

# Sistemas de telemonitorización portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en personas de 65 o más años

Wearable telemonitoring systems for fall-risk assessment and fall detection in adults aged 65 years and older

Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias  
SESCS

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO  
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN  
de Tecnologías y Productos de la Salud



Gobierno  
de Canarias



# Sistemas de telemonitorización portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en personas de 65 o más años

Wearable telemonitoring systems for fall-risk  
assessment and fall detection in adults aged 65  
years and older

Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias  
SESCS

INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN



MINISTERIO  
DE SANIDAD



Red Española de Agencias de Evaluación  
de Tecnologías y Prácticas del Sistema Nacional de Salud



Gobierno  
de Canarias

LEÓN SALAS, B.

Sistemas de telemonitorización portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en personas de 65 o más años / León Salas... [et al.]. – Madrid: Ministerio de Sanidad. Santa Cruz de Tenerife: Servicio Canario de la Salud, – 331 páginas; 24 cm. – (Colección: Informes, estudios e investigación. Ministerio de Sanidad. Serie: Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias).

NIPO: **133-26-100-0**

1. Caídas 2. Detección 3. Riesgo 4. Telemonitorización 5. Dispositivos portátiles 6. Personas mayores

I. Canarias. Servicio Canario de la Salud II. España. Ministerio de Sanidad

El Servicio de Evaluación de la Dirección del Servicio Canario de la Salud asume la responsabilidad exclusiva de la forma y el contenido final de este informe. Las manifestaciones y conclusiones de este informe son las del Servicio de Evaluación y no necesariamente las de sus revisores externos.

Edita: Ministerio de Sanidad. Servicio Canario de la Salud

Este documento ha sido realizado por el Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud en el marco de la financiación del Ministerio de Sanidad para el desarrollo de las actividades del Plan anual de Trabajo de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Prestaciones del SNS, aprobado en el Pleno del Consejo Interterritorial del SNS de 4 de abril de 2025

Para citar este informe:

León Salas B, Manzano Armas KJ, Rada Ramírez IC, Herrera Ramos E, Capafons Sosa JL, García Hernández M, González Hernández Y, Pérez García L, Vallejo Torres L, Ramallo Fariña Y, Guirado Fuentes C, Carmona Rodríguez M, Rivas Ruiz F, Trujillo Martín MM. Sistemas de telemonitorización portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en personas de 65 o más años. Ministerio de Sanidad. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud; 2026. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias.



MINISTERIO  
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN  
de Tecnologías y Prestaciones del Sistema Nacional de Salud



Gobierno  
de Canarias

## Agradecimientos

Los autores del presente estudio queremos expresar nuestro especial agradecimiento a Beatriz González de León y Ana María de Pascual y Medina, por su colaboración en los primeros pasos de la elaboración del presente informe.

# Índice

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>RESUMEN EN LENGUAJE NO ESPECIALIZADO</b>                                                  | <b>15</b> |
| <b>PLAIN LANGUAGE SUMMARY</b>                                                                | <b>17</b> |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO</b>                                                                     | <b>19</b> |
| <b>EXECUTIVE SUMMARY</b>                                                                     | <b>25</b> |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b>                                                                       | <b>31</b> |
| I.1. Problema de salud y uso actual de la tecnología                                         | 31        |
| I.1.1. Caídas accidentales                                                                   | 31        |
| I.1.2. Uso actual de la tecnología                                                           | 36        |
| I.2. Descripción y características técnicas de la tecnología                                 | 36        |
| I.2.1. Principios de los sistemas de telemonitorización                                      | 37        |
| I.2.2. Características, funcionamiento y requisitos técnicos de la tecnología                | 37        |
| I.2.3. Comercialización de la tecnología                                                     | 39        |
| I.2.4. Marco regulatorio y situación actual de la tecnología en el Sistema Nacional de Salud | 41        |
| I.3. Justificación de la evaluación                                                          | 41        |
| <b>II. OBJETIVOS</b>                                                                         | <b>43</b> |
| II.1. Preguntas de investigación                                                             | 45        |
| <b>III. METODOLOGÍA</b>                                                                      | <b>47</b> |
| III.1. Efectividad y seguridad                                                               | 47        |
| III.1.1. Criterios de selección de estudios                                                  | 48        |
| III.1.2. Fuentes de información y estrategia de búsqueda                                     | 50        |
| III.1.3. Proceso de selección de estudios                                                    | 52        |
| III.1.4. Proceso de extracción de datos                                                      | 52        |
| III.1.5. Evaluación crítica del riesgo de sesgo                                              | 53        |

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| III.1.6. Método de análisis y síntesis de los datos                                                              | 53 |
| III.2. Revisión sistemática de evaluaciones económicas                                                           | 54 |
| III.2.1. Criterios de selección de estudios                                                                      | 55 |
| III.2.2. Fuentes de información y estrategia de búsqueda                                                         | 55 |
| III.2.3. Proceso de selección de estudios                                                                        | 56 |
| III.2.4. Evaluación de la calidad metodológica                                                                   | 56 |
| III.2.5. Extracción de datos                                                                                     | 56 |
| III.2.6. Síntesis de los resultados                                                                              | 57 |
| III.3. Análisis económico                                                                                        | 57 |
| III.3.1. Estimación del coste sanitario inmediato de una caída en el SNS español                                 | 57 |
| III.3.2. Evaluación económica comparativa del dispositivo portátil G-STRIDE frente a pruebas clínicas estándar   | 62 |
| III.4. Análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales                           | 64 |
| III.4.1. Alcance de la revisión                                                                                  | 66 |
| III.4.2. Criterios de selección de estudios                                                                      | 66 |
| III.4.3. Fuentes de información, estrategia de búsqueda y proceso de selección de estudios                       | 67 |
| III.4.4. Proceso de extracción de datos, análisis y síntesis de los hallazgos                                    | 67 |
| III.5. Evaluación de la calidad de la evidencia y formulación de recomendación                                   | 68 |
| III.6. Identificación de necesidades de investigación y medidas de resultado estándares                          | 69 |
| III.6.1 Análisis de las necesidades de investigación identificadas en las RS realizadas para el presente informe | 69 |
| III.6.2. Revisión de estudios específicos sobre necesidades de investigación y medidas de resultado estándares   | 70 |
| III.7. Estimación de fecha de actualización del informe                                                          | 71 |
| III.8. Participación de grupos de interés                                                                        | 73 |
| III.8.1. Participación de pacientes                                                                              | 73 |
| III.8.2. Participación de profesionales sanitarios                                                               | 73 |
| III.8.3. Participación de la industria                                                                           | 74 |
| III.9. Revisión externa                                                                                          | 74 |



|                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>IV. RESULTADOS</b>                                                                                      | <b>75</b>  |
| IV.1. Resultados de la búsqueda bibliográfica                                                              | 75         |
| IV.2. Efectividad y seguridad                                                                              | 77         |
| IV.2.1. Características de los estudios incluidos                                                          | 77         |
| IV.2.2. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos                                                          | 89         |
| IV.2.3. Descripción y análisis de resultados                                                               | 94         |
| IV.2.4. Evaluación de la calidad de la evidencia                                                           | 113        |
| IV.3. Revisión sistemática de evaluaciones económicas                                                      | 114        |
| IV.3.1. Resultado de la búsqueda bibliográfica                                                             | 114        |
| IV.4. Análisis económico                                                                                   | 114        |
| IV.4.1. Estimación del coste de una caída en el SNS español                                                | 114        |
| IV.4.2. Resultados del modelo comparativo G-STRIDE vs. test TUG vs. test GS                                | 115        |
| IV.5. Análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales                      | 117        |
| IV.5.1. Resultado de la búsqueda bibliográfica                                                             | 117        |
| IV.5.2. Características de los estudios incluidos                                                          | 118        |
| IV.5.3. Evaluación de la calidad de la evidencia                                                           | 121        |
| IV.5.4. Descripción y análisis de resultados de aspectos éticos, legales, organizativos y sociales         | 123        |
| IV.6. Identificación de necesidades de investigación y medidas de resultado estándares                     | 132        |
| IV.6.1. Necesidades de investigación identificadas a partir de la RS realizada para el presente informe    | 132        |
| IV.6.2. Necesidades de investigación identificadas en estudios específicos de necesidades de investigación | 133        |
| IV.6.3. Medidas de resultados estándares                                                                   | 133        |
| <b>V. DISCUSIÓN</b>                                                                                        | <b>135</b> |
| V.1. Efectividad y seguridad                                                                               | 135        |
| V.2. Análisis económico                                                                                    | 137        |
| V.3. Aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales                                       | 138        |
| V.4. Fortalezas y limitaciones                                                                             | 139        |

|                                                                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>VI. CONCLUSIONES</b>                                                                                                             | <b>141</b> |
| <b>VII. RECOMENDACIONES</b>                                                                                                         | <b>143</b> |
| VII.1. Recomendaciones para investigación futura                                                                                    | 144        |
| VII.2. Recomendación de fecha de actualización del presente informe                                                                 | 145        |
| <b>CONTRIBUCIÓN DE LOS/AS AUTORES/AS, COLABORADORES/AS<br/>EXPERTOS/AS, REPRESENTANTES DE PACIENTES Y REVISORES<br/>EXTERNOS</b>    | <b>146</b> |
| <b>DECLARACIÓN DE INTERESES</b>                                                                                                     | <b>152</b> |
| <b>REFERENCIAS</b>                                                                                                                  | <b>153</b> |
| <b>ANEXOS</b>                                                                                                                       | <b>165</b> |
| Anexo 1. Estrategias de búsqueda                                                                                                    | 165        |
| Anexo 2. Herramientas utilizadas para evaluar el riesgo de sesgo de los<br>estudios incluidos                                       | 175        |
| Anexo 3. Algoritmo para la realización de evaluaciones económicas en<br>Evaluación de Tecnologías Sanitarias                        | 183        |
| Anexo 4. Algoritmo de decisión y criterios para la evaluación de<br>aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales | 184        |
| Anexo 5. Niveles de evidencia y grados de recomendación. Criterios<br>GRADE                                                         | 185        |
| Anexo 6. Algoritmo de decisión y criterios para la actualización de los<br>informes de ETS                                          | 187        |
| Anexo 7. Revisiones del informe realizadas por los revisores externos                                                               | 188        |
| Anexo 8. Estudios excluidos                                                                                                         | 193        |
| Anexo 9. Estudios en marcha                                                                                                         | 214        |
| Anexo 10. Tablas de evidencia de los estudios incluidos en la revisión<br>de seguridad y efectividad                                | 215        |
| Anexo 11. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Seguridad y<br>efectividad                                                     | 232        |
| Anexo 12. Resultados del meta-análisis                                                                                              | 274        |
| Anexo 13. Características de los estudios incluidos en el análisis de los<br>aspectos éticos, legales, organizativos y sociales     | 282        |

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 14. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Aspectos éticos, legales, organizativos y sociales     | 289 |
| Anexo 15. Resultados por dominio de aspectos éticos, legales, organizativos y sociales                      | 296 |
| Anexo 16. Resultados de la identificación de necesidades de investigación y medidas de resultado estándares | 302 |
| Anexo 17. Perfiles de evidencia GRADE                                                                       | 303 |
| Anexo 18. Marco GRADE de la evidencia a las recomendaciones (EtD)                                           | 311 |

# Índice de tablas

|                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. Causas o factores de riesgo de las caídas accidentales en personas mayores                                                          | 33  |
| Tabla 2. Modelos y empresas fabricantes de la tecnología                                                                                     | 40  |
| Tabla 3. Bases de datos bibliográficas consultadas. Revisión efectividad y seguridad                                                         | 51  |
| Tabla 4. Probabilidades empleadas en el modelo según fuentes principales                                                                     | 60  |
| Tabla 5. Costes unitarios empleados en el modelo                                                                                             | 61  |
| Tabla 6. Preguntas de investigación sobre aspectos éticos, legales, organizativos y sociales                                                 | 65  |
| Tabla 7. Fuentes de información consultadas. Necesidades de investigación y medidas de resultado estándares                                  | 70  |
| Tabla 8. Principales características de los estudios incluidos. Efectividad y seguridad                                                      | 78  |
| Tabla 9. Principales características demográficas y clínicas basales de los participantes en los estudios incluidos. Efectividad y seguridad | 83  |
| Tabla 10. Principales características de la intervención                                                                                     | 87  |
| Tabla 11. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Herramienta PROBAST                                                                     | 89  |
| Tabla 12. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Herramienta QUADAS-2                                                                    | 90  |
| Tabla 13. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Herramienta QUIPS                                                                       | 91  |
| Tabla 14. Exactitud del rendimiento clasificatorio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas                               | 94  |
| Tabla 15. Rendimiento clasificatorio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas                                             | 95  |
| Tabla 16. Rendimiento predictivo de dispositivos portátiles para evaluar el riesgo de caídas                                                 | 104 |
| Tabla 17. Costes unitarios empleados en el modelo                                                                                            | 115 |
| Tabla 18. Coste incremental por caso adicional correctamente identificado en distintos escenarios                                            | 117 |
| Tabla 19. Resultados cuantitativos de aceptabilidad y adherencia reportados en los estudios incluidos                                        | 124 |

# Índice de figuras

|                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1. Ejemplo de dispositivo portátil para caídas.                                                                                                             | 39  |
| Figura 2. Modelo tipo árbol de decisión para la estimación del coste de una caída en el SNS español                                                                | 59  |
| Figura 3. Modelo tipo árbol de decisión para la comparación del dispositivo portátil G-STRIDE vs test TUG y test GS                                                | 64  |
| Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección de estudios.                                                                                       | 76  |
| Figura 5. Resumen del riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Herramienta PROBAST                                                                               | 92  |
| Figura 6. Resumen del riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Herramienta QUADAS-2                                                                              | 93  |
| Figura 7. Resumen del riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Herramienta QUIPS                                                                                 | 93  |
| Figura 8. Rendimiento diagnóstico de dispositivos portátiles y comparadores para la evaluación del riesgo de caídas                                                | 96  |
| Figura 9. Diferencia en sensibilidad promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según tipo de comparador                                | 98  |
| Figura 10. Diferencia en sensibilidad promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo  | 99  |
| Figura 11. Diferencia en especificidad promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según tipo de comparador                              | 100 |
| Figura 12. Diferencia en especificidad promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo | 101 |
| Figura 13. Diferencia en exactitud promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según tipo de comparador                                  | 102 |
| Figura 14. Diferencia en exactitud promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo     | 103 |
| Figura 15. Diferencia en sensibilidad promedio de dispositivos portátiles para predicción de caídas, según tipo de comparador                                      | 105 |
| Figura 16. Diferencia en sensibilidad promedio de dispositivos portátiles para predicción de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo         | 106 |

|                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 17. Diferencia en especificidad promedio de dispositivos portátiles para predicción de caídas, según tipo de comparador                              | 107 |
| Figura 18. Diferencia en especificidad promedio de dispositivos portátiles para predicción de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo | 108 |
| Figura 19. Diferencia en exactitud promedio de dispositivos portátiles para predicción de caídas, según tipo de comparador                                  | 109 |
| Figura 20. Diferencia en exactitud promedio de dispositivos portátiles para predicción de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo     | 110 |
| Figura 21. Pacientes con caídas                                                                                                                             | 111 |
| Figura 22. Pacientes con inestabilidad                                                                                                                      | 111 |
| Figura 23. Tiempo de ejecución (segundos)                                                                                                                   | 112 |
| Figura 24. Número de pasos                                                                                                                                  | 112 |
| Figura 25. Fallos del dispositivo                                                                                                                           | 113 |

# Siglas y Acrónimos

|           |                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| AMSTAR 2: | <i>A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews</i>                                 |
| AUC:      | Área bajo la curva (del inglés, <i>Area Under the Curve</i> )                          |
| BRISA:    | Base Regional de Informes de Evaluación de Tecnologías en Salud de las Américas        |
| CDSR:     | <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i>                                         |
| CENTRAL:  | <i>Cochrane Central Register of Controlled Trials</i>                                  |
| CINAHL:   | <i>Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature</i>                        |
| COMET:    | <i>Core Outcome Measures in Effectiveness Trials</i>                                   |
| CPAF:     | Comisión de prestaciones, aseguramiento y financiación                                 |
| CVRS:     | Calidad de vida relacionada con la salud                                               |
| DE:       | Desviación estándar                                                                    |
| ECA:      | Ensayo clínico aleatorizado                                                            |
| ECnA:     | Ensayo clínico no aleatorizado                                                         |
| Embase:   | <i>Excerpta Medica dataBase</i>                                                        |
| EtD:      | Marco de la evidencia de la decisión                                                   |
| ETS:      | Evaluación de tecnologías sanitarias                                                   |
| EUnetHTA: | <i>European Network for Health Technology Assessment</i>                               |
| FTSS:     | <i>Five-times-sit-to-stand</i>                                                         |
| GRADE:    | <i>Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation</i>               |
| GS:       | <i>Gait Speed Test</i>                                                                 |
| HTA:      | <i>Health Technology Assessment</i>                                                    |
| IC:       | Intervalo de confianza                                                                 |
| ICHOM:    | <i>International Consortium for Health Outcomes Measurement (ICHOM) Standards Sets</i> |

|           |                                                                          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| INAHTA:   | <i>International Network of Agencies of Health Technology Assessment</i> |
| MMAT:     | <i>Mixed Methods Appraisal Tool</i>                                      |
| MD:       | Diferencia de medias                                                     |
| NA:       | No aplica                                                                |
| NI:       | No informa                                                               |
| NICE:     | <i>National Institute of Clinical Excellence</i>                         |
| NIH:      | <i>National Institute of Health</i>                                      |
| NOS:      | <i>Newcastle-Ottawa Scale</i>                                            |
| OMS:      | Organización Mundial de la Salud                                         |
| PROBAST:  | <i>Prediction model study Risk Of Bias Assessment Tool</i>               |
| QUADAS-2: | <i>Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies</i>                 |
| QUIPS:    | <i>Risk of Bias Assessment Instrument for Prognostic Factor Studies</i>  |
| RedETS:   | Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias         |
| RevMan:   | <i>Review Manager</i>                                                    |
| ROBINS-I: | <i>Risk of Bias in Non-randomised Studies of Intervention</i>            |
| RR:       | Riesgo relativo (del inglés, <i>risk ratio</i> )                         |
| RS:       | Revisión sistemática                                                     |
| SANRA:    | <i>Scale for the Assessment of Narrative Review Articles</i>             |
| SNS:      | Sistema Nacional de Salud                                                |
| SPPB:     | <i>Short Physical Performance Battery</i>                                |
| STS5:     | <i>5 Sit-to-Stand</i>                                                    |
| TUG:      | <i>Timed Up and Go Test</i>                                              |
| WOS:      | Web of Science                                                           |



# Resumen en lenguaje no especializado

Las caídas son uno de los principales problemas de salud en las personas mayores. Con frecuencia provocan lesiones, pérdida de autonomía e incluso la muerte. Además, como cada vez hay más gente mayor, este problema será cada vez más común. Por eso, es importante poder detectar las caídas rápidamente y saber qué personas tienen más riesgo de sufrirlas, para evitar complicaciones y mejorar su calidad de vida.

En los centros de salud, el riesgo de caídas suele evaluarse mediante la historia clínica y algunas pruebas físicas. Sin embargo, en los últimos años han surgido nuevas tecnologías, como pulseras, relojes, cinturones con sensores, que podrían ayudar a detectar caídas cuando ocurren o identificar a las personas con más probabilidades de caerse. Este informe analiza si estos dispositivos podrían ser útiles, efectivos y económicamente viables para incorporarlos al Sistema Nacional de Salud.

El análisis incluyó datos de 4323 personas. Los resultados muestran que estos dispositivos pueden ayudar en las consultas a detectar mejor a quienes ya han sufrido caídas anteriormente, aunque no mejoran la identificación de quienes no se han caído. En cuanto a su capacidad para predecir quién se caerá en el futuro, los dispositivos no son muy sensibles (se les escapan algunos casos), pero sí son buenos identificando a quienes no tendrán caídas. En una comparación más detallada, uno de los dispositivos analizados (G-STRIDE) mostró un mejor rendimiento que algunas de las pruebas tradicionales utilizadas en consulta, especialmente para identificar a las personas que realmente tienen riesgo de caídas. En concreto, este dispositivo detectó a más pacientes en riesgo y cometió menos errores al clasificarlos como sin riesgo, sin aumentar las falsas alarmas. No obstante, estos resultados proceden de un único estudio y deben interpretarse con cautela.

En cuanto a los costes, no fue posible realizar un estudio completo, pero sí se sabe que cada caída atendida en el sistema sanitario español cuesta 1490 euros de media. La eficiencia económica de los dispositivos dependerá del lugar y la forma en que se usen, especialmente porque aún faltan datos sobre lo que costaría implantarlos de forma generalizada, ya que existe una gran variedad de modelos.

Por último, se analizaron los posibles aspectos éticos, legales, organizativos y sociales relacionados con estos dispositivos. La

aceptación de estos dispositivos depende de que realmente sean útiles, de que sean fiables (sin generar falsas alarmas) y de que se adapten bien a cada persona. También existen desigualdades: no todas las personas mayores tienen los mismos recursos económicos, las mismas habilidades digitales ni el mismo apoyo para usarlos. Además, estas tecnologías plantean retos importantes sobre la privacidad, la protección de datos, la autonomía de las personas y sobre cómo deben actuar los profesionales de salud cuando se detecta una caída.

# Plain language summary

Falls are one of the main health problems among older adults. They often cause injuries, loss of independence and even death. In addition, as the population continues to age, this problem will become increasingly common. Therefore, it is important to be able to detect falls quickly and to identify individuals who are at higher risk of falling, in order to prevent complications and improve their quality of life.

In primary care settings, the risk of falls is usually assessed through medical history and some physical tests. However, in recent years, new technologies such as bracelets, watches, and sensor-equipped belts have emerged, which could help detect falls when they occur or identify individuals who are more likely to fall. This report analyses whether these devices could be useful, effective and economically viable for incorporation into the Spanish National Health System.

The analysis included data from 4,323 individuals. The results show that these devices may help in clinical consultations to better identify individuals who have previously experienced falls, although they do not improve the identification of those who have not fallen. Regarding their ability to predict who will fall in the future, the devices are not very sensitive (some cases are missed), but they are good at identifying those who will not experience falls. In a more detailed comparison, one of the devices analyzed (G-STRIDE) showed better performance than some of the traditional tests used in clinical practice, especially in identifying individuals who are truly at risk of falling. Specifically, this device identified more patients at risk and made fewer errors when classifying them as not at risk, without increasing false alarms. Nevertheless, these results come from a single study and should be interpreted with caution.

Regarding costs, it was not possible to conduct a full economic evaluation, but it is known that each fall treated within the Spanish healthcare system costs an average of €1,490. The cost-effectiveness of these devices will depend on where and how they are used, particularly because data on the costs of large-scale implementation are still lacking, given the wide variety of available models.

Finally, the potential ethical, legal, organizational, and social aspects related to these devices were analyzed. Acceptance of these devices depends on their actual usefulness, their reliability (without generating false alarms) and their ability to be well adapted to each individual. There are also inequalities: not all older adults have the same economic resources, digital skills or support to use them. In addition, these technologies raise important challenges regarding privacy, data

protection, personal autonomy and how healthcare professionals should act when a fall is detected.

# Resumen ejecutivo

## Introducción

Las caídas representan una de las principales causas de lesiones, discapacidad y mortalidad en personas de 65 o más años, y constituyen un problema de salud pública de gran magnitud. A nivel mundial, entre el 28 y el 35% de las personas mayores sufren al menos una caída al año y se prevé que este problema siga en aumento debido al envejecimiento progresivo de la población. En el año 2020, había en el mundo aproximadamente 727 millones de personas de 65 o más años, lo que representaba el 9.3% de la población total.

Detectar cuando se produce una caída y evaluar el riesgo de que ocurra es crucial para prevenir problemas futuros y mejorar la calidad de vida. Mas allá de las lesiones físicas inmediatas, que pueden ir desde contusiones leves hasta fracturas graves o traumatismos craneoencefálicos, las caídas pueden conllevar periodos prolongados de inmovilidad, con graves repercusiones para la salud, o incluso la muerte.

En la práctica clínica, la detección de caídas y la evaluación del riesgo se realiza mediante autoinformes, historia clínica y pruebas físicas basadas en escalas e instrumentos estandarizados. Sin embargo, se está considerando incorporar nuevas tecnologías, como los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles que se llevan puestos (del inglés, *wearables*) como, por ejemplo, pulseras, relojes, o cinturones con sensores, que permiten detectar caídas en tiempo real o ayudar a identificar a las personas con mayor riesgo de sufrirlas.

## Objetivo

El objetivo principal del presente informe de Evaluación de Tecnología Sanitaria es evaluar la seguridad, efectividad clínica y coste-efectividad de los dispositivos portátiles utilizados para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en personas de 65 o más años. Además, se analizan los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales relacionados con su uso. Todo ello con la finalidad de informar la decisión sobre si esta tecnología debe incorporarse a la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud (SNS).

# Metodología

## Efectividad y seguridad

Se realizó una revisión sistemática (RS) de la literatura científica publicada hasta el 16 de junio de 2025 en las siguientes bases de datos electrónicas: MEDLINE (OVID), Embase (Elsevier), CENTRAL (Cochrane Library-Wiley), CINAHL (EBSCOhost), Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics) y PEDro (Institute for Musculoskeletal Health, University of Sydney). Se desarrolló una búsqueda exhaustiva, amplia y sin filtros ni restricciones por fecha o idiomas.

Se seleccionaron estudios originales publicados en inglés o español que evaluaran dispositivos portátiles destinados a detectar caídas y/o evaluar el riesgo de caídas. La prioridad fue seleccionar ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y, en su defecto, se consideraron ensayos no aleatorizados (ECnA) o estudios observacionales con grupo control. En ausencia de esta evidencia, se planteó evaluar únicamente la validez diagnóstica de los dispositivos, para lo que se considerarían estudios de rendimiento diagnóstico y estudios longitudinales prospectivos y retrospectivos que desarrollaran y/o validaran modelos predictivos o pronósticos.

Las medidas de resultado consideradas claves fueron: número de caídas, tiempo de respuesta (detección y notificación de la caída), gravedad de las caídas (visitas a urgencias, hospitalizaciones, etc.), calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), adherencia, y aceptabilidad. En caso de tener que recurrir a los estudios de rendimiento diagnóstico, se consideraron sensibilidad, especificidad, exactitud y área bajo la curva ROC.

El riesgo de sesgo se evaluó con herramientas específicas según el tipo de estudio: RoB-2 para los ECA, ROBINS-I para los estudios no aleatorizados, y se consideró utilizar las herramientas QUADAS-2, PROBAST o QUIPS para estudios de rendimiento diagnóstico, modelos predictivos o estudios de factores pronóstico.

Se realizó síntesis cuantitativa de los resultados mediante meta-análisis usando el programa *Review Manager* en su versión 5.4.

La calidad de la evidencia y la graduación de la fuerza de las recomendaciones se valoraron siguiendo la metodología GRADE.

## Coste-efectividad y análisis económico

La misma búsqueda bibliográfica realizada para evaluar la efectividad y seguridad permitió identificar evaluaciones económicas, ya fueran realizadas en paralelo a estudios primarios o modelos económicos, que informasen sobre el ratio coste-efectividad incremental (RCEI), costes expresados en unidades monetarias, y beneficios expresados en años de vida ajustados por calidad (AVAC), años de vida ganados (AVG), unidades monetarias o cualquiera de las medidas de resultado incluidas en el apartado de efectividad. Se previó la valoración de la calidad metodológica mediante el listado de criterios de Drummond *et al.* y/o la Ficha de Lectura Crítica FLC 3.0 de OSTEBA, así como la extracción de datos y una síntesis narrativa de los resultados.

Además, se estimó el coste sanitario inmediato de una caída en el SNS mediante un árbol de decisión con cuatro ramas principales según la atención sanitaria recibida tras la caída (2 en el contexto extrahospitalario y 2 en el hospitalario).

Se realizó también una evaluación económica comparativa del dispositivo portátil G-STRIDE frente a dos pruebas clínicas estándar: el test *Timed Up & Go* (TUG) y el test *Gait Speed* (GS). Para ello, se diseñó un segundo árbol de decisión basado en una persona mayor de 65 años que vive en la comunidad y cuyo riesgo inicial de sufrir caídas es incierto. Las alternativas comparadas fueron: dispositivo portátil G-STRIDE, que analiza parámetros de la marcha mediante un sensor inercial y un algoritmo de aprendizaje automático; test TUG, que valora el equilibrio y la capacidad funcional en un recorrido corto; y test GS, que mide la velocidad de la marcha como indicador de fragilidad y riesgo de caída. El análisis de coste-efectividad se diseñó con el fin de estimar el coste incremental por caso adicional correctamente identificado que aporta el dispositivo portátil frente a las pruebas tradicionales.

## Aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales

El análisis de estos aspectos se realizó a partir de la misma población, intervención y comparación utilizados en la evaluación de la efectividad y coste-efectividad. También se empleó la misma búsqueda bibliográfica. La síntesis se llevó a cabo de forma narrativa, seleccionando y organizando los resultados según su relevancia y coherencia para la toma de decisiones.

# Resultados

## Efectividad y seguridad

No se localizaron ECA, ECnA ni estudios observacionales con grupo control que cumplieran los criterios de selección pre-establecidos.

En total se seleccionaron dieciséis estudios: un estudio pronóstico, dos estudios de rendimiento diagnóstico y trece estudios de validación de modelos predictivos. En conjunto, incluyeron 4323 participantes (muestra analizada  $n=3645$ ), de los cuales el 48.8% eran mujeres, con una edad media de 75 años ( $DE=6.3$  años). El 31% (1338) habían sufrido al menos una caída en los 12 meses previos.

En trece estudios se analizó el rendimiento de los dispositivos portátiles para clasificar a personas que habían caído o predecir el riesgo de caerse, comparándolos con evaluaciones clínicas, test funcionales utilizados en consulta o con otros dispositivos no portátiles. Estos estudios informaron sensibilidad, especificidad, exactitud y/o área bajo la curva ROC.

No se identificaron estudios que evaluaran el uso de dispositivos portátiles para la detección de caídas en tiempo real, ni estudios que evaluaran algunas de las medidas clínicas consideradas de interés: número de caídas, tiempo de respuesta (velocidad de detección y notificación de la caída), gravedad de las caídas (visitas a urgencias, hospitalizaciones, fracturas), CVRS, aceptabilidad o adherencia.

Solo un estudio diagnóstico proporcionó los datos necesarios (tabla 2x2) para calcular sensibilidad y especificidad. En este estudio, el dispositivo portátil G-STRIDE obtuvo una sensibilidad de 77% ( $IC_{95\%}$ : 55, 85) y una especificidad de 83% ( $IC_{95\%}$ : 73, 91), frente al test TUG, que tuvo una sensibilidad de 51% ( $IC_{95\%}$ : 39, 62) y una especificidad de 83% ( $IC_{95\%}$ : 73, 91), y el test GS, con una sensibilidad de 75% ( $IC_{95\%}$ : 64, 84) y especificidad de 79% ( $IC_{95\%}$ : 68, 87).

El resto de estudios solo proporcionaron resultados expresados en porcentajes, por lo que únicamente se pudo realizar meta-análisis de proporciones. En los estudios que analizaron dispositivos portátiles para la identificación/clasificación de sujetos que ya habían experimentado caídas (estudios retrospectivos), se obtuvo una sensibilidad 18.8% superior en los dispositivos respecto a los comparadores ( $IC_{95\%}$ : 7.95, 29.74;  $p=0.0007$ ;  $I^2=100\%$ ;  $k=5$ ), una especificidad 2.5% inferior a los comparadores, sin significación ( $IC_{95\%}$ : -12.21, 7.28;  $p=0.62$ ;  $I^2=100\%$ ;  $k=5$ ) y una exactitud 10.81% superior ( $IC_{95\%}$ : 8.45, 13.16;  $p<0.0001$ ;  $I^2=99\%$ ;  $k=4$ ).



En los estudios que evaluaron la capacidad de los dispositivos para predecir caídas futuras (estudios prospectivos, en su mayoría con un seguimiento de 12 meses), se obtuvo una sensibilidad 5.87% inferior a la de los comparadores (IC95%: -11.18%, -0.57;  $p=0.03$ ;  $I^2=100\%$ ;  $k=6$ ), una especificidad 13.75% superior a los comparadores (IC95%: 10.47, 17.03;  $p<0.0001$ ;  $I^2=100\%$ ;  $k=5$ ) y una diferencia no significativa en exactitud 1.33% inferior a la de los comparadores (IC95%: -4.87, 2.21;  $p=0.46$ ;  $I^2=99\%$ ;  $k=5$ ).

La calidad global de la evidencia fue considerada muy baja.

## Coste-efectividad y análisis económico

No se identificó ninguna evaluación económica que cumpliera los criterios de selección establecidos.

El análisis económico realizado proporciona una primera aproximación al coste sanitario inmediato de las caídas y a la eficiencia diagnóstica del dispositivo portátil G-STRIDE. Los resultados sugieren que G-STRIDE mejora la detección del riesgo de caída respecto al test TUG, aunque su rendimiento es muy similar al test GS. El coste incremental por caso adicional correctamente identificado varía según el contexto de implementación, siendo más favorable en escenarios de adquisición a gran escala y menor coste de software.

## Aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales

La revisión sistemática identificó 22 estudios que cumplieran los criterios de inclusión establecidos.

Los hallazgos revelan que la aceptabilidad de estos dispositivos depende de su utilidad percibida, la sensación de seguridad que generan y el apoyo que proporciona dentro del sistema de cuidados. La adherencia depende de las condiciones funcionales del usuario, la facilidad de uso, el grado de integración con las rutinas cotidianas y la fiabilidad técnica. Los fallos en las alertas y la complejidad operativa se identifican como barreras relevantes, mientras que los dispositivos de diseño intuitivo y de manejo sencillo favorecen su adopción.

Con respecto a la usabilidad y confort, los usuarios valoran aspectos como tamaño y peso manejable, integración estética con accesorios habituales y adaptación a las necesidades específicas estado de salud. Estas características facilitan su incorporación a la vida diaria. Sin embargo, surgen inquietudes vinculadas al nivel de competencia digital de los usuarios, así como con cuestiones éticas y legales relacionadas con la protección de datos y el posible uso no autorizado de la

información. También se señalan desafíos sobre la preservación de la autonomía y privacidad del individuo, lo que exige equilibrar adecuadamente seguridad y control personal.

## Conclusiones

A partir de la RS, la evaluación económica y el análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales, se pueden establecer las siguientes conclusiones relativas a la incorporación de dispositivos portátiles para evaluar el riesgo de caídas en personas de 65 o más años:

- Efectividad y seguridad: la mejor evidencia disponible procede de 16 estudios (N=4323) pero su calidad es muy baja.
  - En un estudio diagnóstico, el dispositivo G-STRIDE mostró una sensibilidad del 77% y una especificidad del 87% para identificar a personas que han sufrido caídas, con resultados superiores a los del test TUG y similares o ligeramente mejores que los del test GS
  - En cinco estudios retrospectivos, los dispositivos portátiles mostraron mayor sensibilidad y exactitud que los comparadores en la identificación/clasificación de las personas que han sufrido caídas, sin diferencia significativa en la especificidad.
  - En siete estudios prospectivos, los dispositivos fueron menos sensibles, pero más específicos que los comparadores para predecir caídas futuras.
- Coste-efectividad: no se identificaron evaluaciones económicas publicadas. El coste sanitario medio de una caída atendida en el SNS español se estimó en 1 489,87 €. La eficiencia económica del uso de dispositivos portátiles depende del contexto de implantación y de la disponibilidad de información precisa sobre sus costes reales.
- Aspectos éticos, legales, organizativos y sociales: la adopción de estos dispositivos depende de la utilidad percibida, la fiabilidad técnica y su adaptación a las características y rutinas de cada persona mayor. Existen además barreras relacionadas con las competencias digitales, los recursos económicos y la funcionalidad del dispositivo, que pueden generar desigualdades en el acceso. Por ello, es necesaria una planificación cuidadosa, así como formación y acompañamiento continuos para todos los actores implicados. Persisten también preocupaciones respecto a la autonomía, la privacidad y el uso adecuado de los datos, lo que subraya la necesidad de marcos regulatorios claros y de apoyo tanto a personas usuarias como a profesionales.

# Executive Summary

## Introduction

Falls are one of the leading causes of injury, disability and mortality in people aged 65 and over, and constitute a major public health problem. Between 28% and 35% of older adults experience at least one fall per year, and this problem is expected to increase due to the progressive aging of the population. In 2020, there were approximately 727 million people aged 65 or older in the world, accounting for 9.3% of the total population.

Detecting when a fall occurs and assessing the risk of its occurrence is crucial to prevent future problems and improve quality of life. Beyond immediate physical injuries, which can range from minor bruises to severe fractures or traumatic brain injuries, falls can lead to prolonged periods of immobility, with serious health consequences, or even death.

In clinical practice, fall detection and risk assessment are carried out via self-reports, medical history, and physical tests based on standardized scales and instruments. However, the incorporation of new technologies is being considered, such as telemonitoring systems based on wearable devices, for example bracelets, watches or sensor-equipped belts, which allow real-time fall detection or help identify individuals at higher risk of falling.

## Aims

The main objective of this Health Technology Assessment report is to evaluate the safety, clinical effectiveness, and cost-effectiveness of wearable devices used for fall risk assessment and fall detection in people aged 65 and over. In addition, ethical, legal, organizational and social aspects related to their use are analyzed. The aim is to inform the decision on whether this technology should be incorporated into the common service portfolio of the Spanish National Health System (SNS).

# Method

## Effectiveness and Safety

A systematic review (SR) of the scientific literature published up to June 16, 2025, was conducted in the following electronic databases: MEDLINE (OVID), Embase (Elsevier), CENTRAL (Cochrane Library-Wiley), CINAHL (EBSCOhost), Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics), and PEDro (Institute for Musculoskeletal Health, University of Sydney). A comprehensive, broad search was conducted, with no filters or restrictions by date or language.

Original studies published in English or Spanish evaluating wearable devices intended to detect falls and/or assess fall risk were selected. Priority was given to randomized clinical trials (RCTs), and, in their absence, non-randomized trials (NRTs) or observational studies with control groups were considered. In the absence of this evidence, the diagnostic validity of the devices was assessed, including diagnostic performance studies and prospective and retrospective longitudinal studies developing and/or validating predictive or prognostic models.

The key outcome measures considered were: number of falls, response time (detection and reporting of the fall), severity of falls (emergency visits, hospitalizations, etc.), health-related quality of life (HRQoL), adherence, and acceptability. Sensitivity, specificity, accuracy, and area under the ROC curve were considered for diagnostic performance studies.

Risk of bias was assessed using specific tools according to study type: RoB-2 for RCTs, ROBINS-I for non-randomized studies, and QUADAS-2, PROBAST, or QUIPS for diagnostic performance studies, predictive models or prognostic factor studies.

Quantitative synthesis of the results was performed with meta-analysis using Review Manager version 5.4.

The quality of evidence and the strength of recommendations were assessed following the GRADE methodology.

## Cost-effectiveness and Economic analysis

The same literature search used for effectiveness and safety allowed the identification of economic evaluations, whether conducted alongside primary studies or through economic models, reporting incremental cost-effectiveness ratio (ICER), costs in monetary units and benefits expressed in quality-adjusted life years (QALYs), life-years gained (LYG), monetary units or any of the effectiveness outcome measures. Methodological

quality was assessed using Drummond et al.'s criteria and/or the OSTEBA Critical Reading Form FLC 3.0, as well as data extraction and a narrative synthesis of results.

In addition, the immediate healthcare cost of a fall in the SNS was estimated using a decision tree with four main branches according to the healthcare received after the fall (two in the outpatient setting and two in the hospital).

A comparative economic evaluation of the wearable G-STRIDE device versus two standard clinical tests—the Timed Up & Go (TUG) and Gait Speed (GS) tests—was also conducted. A second decision tree was designed based on a community-dwelling individual aged 65 or older with an initially uncertain risk of falling. The alternatives compared were: the G-STRIDE wearable device, which analyzes gait parameters using an inertial sensor and a machine learning algorithm; the TUG test, assessing balance and functional capacity over a short course; and the GS test, measuring walking speed as an indicator of frailty and fall risk. The cost-effectiveness analysis aimed to estimate the incremental cost per additional correctly identified case provided by the wearable device compared to traditional tests.

## Ethical, Legal, Organisational, Social and Environmental Aspects

The analysis of these aspects was based on the same population, intervention and comparison used in the effectiveness and cost-effectiveness assessment. The same literature search was also used. The synthesis was carried out narratively, selecting and organizing results according to their relevance and coherence for decision-making.

## Results

### Effectiveness and Safety

No RCTs, NRTs, or observational studies with control groups meeting the pre-established selection criteria were found.

A total of sixteen studies were selected: one prognostic study, two diagnostic performance studies, and thirteen predictive model validation studies. Together, they included 4,323 participants (analyzed sample  $n=3,645$ ), of whom 48.8% were women, with a mean age of 75 years ( $SD=6.3$ ). Thirty-one percent (1,338) had experienced at least one fall in the previous 12 months.

In thirteen studies, the performance of wearable devices was analyzed for classifying people who had fallen or predicting fall risk,

compared with clinical assessments, functional tests used in consultations, or other non-wearable devices. These studies reported sensitivity, specificity, accuracy and/or area under the ROC curve.

No studies were identified that evaluated the use of wearable devices for real-time fall detection, or studies that assessed some of the clinical measures of interest: number of falls, response time (speed of detection and reporting), fall severity (emergency visits, hospitalizations, and fractures), HRQoL, acceptability or adherence.

Only one diagnostic study provided the necessary data (2x2 table) to calculate sensitivity and specificity. In this study, the G-STRIDE wearable device achieved a sensitivity of 77% (95% CI: 55, 85) and specificity of 83% (95% CI: 73, 91), compared to the TUG test, which had a sensitivity of 51% (95% CI: 39, 62) and specificity of 83% (95% CI: 73, 91), and the GS test, with a sensitivity of 75% (95% CI: 64, 84) and a specificity of 79% (95% CI: 68, 87).

The remaining studies only reported results as percentages, allowing only meta-analysis of proportions. In studies analyzing wearable devices for identification/classification of subjects who had already experienced falls (retrospective studies), devices showed 18.8% higher sensitivity than comparators (95% CI: 7.95, 29.74;  $p=0.0007$ ;  $I^2=100\%$ ;  $k=5$ ), 2.5% lower specificity (not significant; 95% CI: -12.21, 7.28;  $p=0.62$ ;  $I^2=100\%$ ;  $k=5$ ), and 10.81% higher accuracy (95% CI: 8.45, 13.16;  $p<0.0001$ ;  $I^2=99\%$ ;  $k=4$ ).

In studies evaluating devices' ability to predict future falls (prospective studies, mostly with 12-month follow-up), sensitivity was 5.87% lower than comparators (95% CI: -11.18%, -0.57;  $p=0.03$ ;  $I^2=100\%$ ;  $k=6$ ), specificity was 13.75% higher (95% CI: 10.47, 17.03;  $p<0.0001$ ;  $I^2=100\%$ ;  $k=5$ ), and accuracy showed a non-significant 1.33% lower difference (95% CI: -4.87, 2.21;  $p=0.46$ ;  $I^2=99\%$ ;  $k=5$ ).

Overall evidence quality was considered very low.

## Cost-Effectiveness and Economic Analysis

No published economic evaluations meeting the selection criteria were identified.

The economic analysis provides a first approximation of the immediate healthcare cost of falls and the diagnostic efficiency of the G-STRIDE wearable device. Results suggest that G-STRIDE improves fall risk detection compared to the TUG test, although its performance is very similar to the GS test. The incremental cost per additional correctly identified case varies depending on the implementation context, being

more favorable in large-scale acquisition scenarios and lower software costs.

## Ethical, Legal, Organizational, Social and Environmental Aspects

The systematic review identified 22 studies meeting the inclusion criteria.

Findings indicate that the acceptability of these devices depends on perceived usefulness, the sense of safety they provide and the support offered within the care system. Adherence depends on the user's functional conditions, ease of use, integration into daily routines and technical reliability. Failures in alerts and operational complexity are identified as relevant barriers, whereas intuitively designed and easy-to-use devices facilitate adoption.

Regarding usability and comfort, users value aspects such as manageable size and weight, aesthetic integration with common accessories and adaptation to specific health needs. These features facilitate incorporation into daily life. However, concerns arise related to users' digital competence, as well as ethical and legal issues regarding data protection and potential unauthorized use of information. Challenges related to preserving individual autonomy and privacy are also noted, requiring a careful balance between safety and personal control.

## Conclusions

Based on the SR, economic evaluation and analysis of ethical, legal, organizational, and social aspects, the following conclusions can be drawn regarding the incorporation of wearable devices for fall risk assessment in people aged 65 and over:

- Effectiveness and Safety: The best available evidence comes from 16 studies (N=4,323), but the quality is very low.
  - In one diagnostic study, the G-STRIDE device showed 77% sensitivity and 87% specificity for identifying people who had fallen, with results superior to the TUG test and similar or slightly better than the GS test.
  - In five retrospective studies, wearable devices showed higher sensitivity and accuracy than comparators for identifying/classifying people who had fallen, with no significant difference in specificity.
  - In seven prospective studies, devices were less sensitive but more specific than comparators for predicting future falls.

- **Cost-Effectiveness:** No published economic evaluations were identified. The average healthcare cost of a fall treated in the Spanish SNS was estimated at €1 489,87. The economic efficiency of wearable devices depends on the implementation context and the availability of precise cost information.
- **Ethical, Legal, Organizational and Social Aspects:** Adoption of these devices depends on perceived usefulness, technical reliability and adaptation to the characteristics and routines of each older adult. Barriers related to digital skills, economic resources and functional capacity may create inequalities in access. Therefore, planning, training and continuous support for all stakeholders are required. Concerns persist regarding autonomy, privacy and appropriate data use, requiring clear regulatory frameworks and support for both users and professionals.

**Key words:** Falls, fall detection, fall risk assessment, older adults, telemonitoring, wearable devices.



# I. Introducción

## I.1. Problema de salud y uso actual de la tecnología

### I.1.1. Caídas accidentales

#### I.1.1.1. Definición

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las caídas accidentales se definen como acontecimientos involuntarios que provocan que una persona pierda el equilibrio y se desplome al suelo o a otro nivel inferior [1]. Estas caídas son especialmente preocupantes en personas de 65 o más años, dado que representan una de las principales causas de lesiones, discapacidad y mortalidad en este grupo de población [2,3].

#### I.1.1.2. Epidemiología

Según la OMS, las caídas representan un problema de salud pública de gran magnitud que afecta a la población adulta mayor, especialmente a las personas de 65 años o más, siendo una causa principal de lesiones, discapacidad, pérdida de independencia y mortalidad prematura [2].

La incidencia de caídas en personas de 65 o más años es alta, tanto a nivel mundial, con un 28-35% de personas que sufren al menos una caída al año [4,5], como en España, donde la prevalencia varía entre el 15% y el 66% [6]. En el grupo de personas de entre 65 y 80 años que viven en su domicilio en España, el 32% ha experimentado al menos una caída, el 36% se ha caído más de una vez y el 48% ha presentado algún tipo de lesión como consecuencia [7]. Entre los años 2000 y 2015, las tasas de mortalidad por caídas accidentales en España aumentaron del 21% al 30% en hombres y del 14% al 21% en mujeres [8]. Actualmente, las caídas constituyen una de las principales causas de muerte externa en la población de edad avanzada [9,10].

Se prevé que este problema siga en aumento debido al envejecimiento progresivo de la población. A nivel mundial, en el año 2020, había aproximadamente 727 millones de personas de 65 o más años, lo que representaba el 9% de la población total [11]. Se estima que esta proporción podría alcanzar el 16% en el año 2050. En España, el

porcentaje de población mayor de 65 años era del 19.6% en 2020 y se estima que alcance el 26.5% para 2035 [11].

### I.1.1.3. Causas o factores de riesgo de las caídas

Las caídas en las personas mayores son eventos multifactoriales, influenciados por una interacción compleja de factores intrínsecos (relacionados con la persona) y extrínsecos (relacionados con el entorno y circunstancias) (ver Tabla 1). Entre los factores intrínsecos más relevantes se encuentran los siguientes:

- Edad avanzada y fragilidad: el envejecimiento puede conllevar pérdida de fuerza muscular, deterioro del equilibrio y disminución de la función sensorial, aumentando el riesgo de caídas [12].
- Deterioro cognitivo: las personas con deterioro cognitivo o demencia tienen un riesgo elevado, probablemente debido a problemas de juicio, alteraciones de la marcha y menor conciencia del entorno [13].
- Problemas de movilidad y marcha: las alteraciones en la marcha y el equilibrio son predictores clave de caídas. Se incluyen afecciones como debilidad muscular (sarcopenia) o enfermedades neurológicas [14].
- Enfermedades crónicas: enfermedades como la diabetes mellitus, la artrosis o la hipertensión se asocian con un mayor riesgo de caídas debido a sus complicaciones y a la polimedicación [15].
- Uso de medicamentos: especialmente aquellos que afectan el sistema nervioso central, como sedantes, antidepresivos o antihipertensivos, que pueden provocar hipotensión ortostática o alteraciones del equilibrio [16].

Los factores extrínsecos incluyen principalmente condiciones ambientales y hábitos de vida:

- Entorno inseguro: suelos resbaladizos, alfombras sueltas, iluminación deficiente o falta de barandillas son factores ambientales que incrementan el riesgo [2].
- Calzado inadecuado: el uso de zapatos que no sujetan adecuadamente el pie o con suelas resbaladizas pueden contribuir a las caídas [17].

- Falta de ayudas técnicas: la ausencia o uso inadecuado de ayudas como bastones o andadores también incrementa el riesgo [2].

| Tabla 1. Causas o factores de riesgo de las caídas accidentales en personas mayores                                                 |                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Factores intrínsecos                                                                                                                | Factores extrínsecos                                                                            |
| Edad avanzada                                                                                                                       | Suelos resbaladizos (por ejemplo, en baños o cocinas)                                           |
| Fragilidad y pérdida de masa muscular (sarcopenia)                                                                                  | Alfombras sueltas o cables en zonas de paso                                                     |
| Alteraciones de la marcha y del equilibrio                                                                                          | Iluminación insuficiente en pasillos y escaleras                                                |
| Alteraciones cognitivas (deterioro cognitivo, demencia)                                                                             | Mobiliario inadecuado o disposición que obstaculiza el paso                                     |
| Enfermedades crónicas (diabetes, artrosis, hipertensión, enfermedad cardiovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)) | Ausencia o mal uso de ayudas técnicas (bastones, andadores)                                     |
| Hipotensión ortostática                                                                                                             | Escaleras sin pasamanos o barandillas en mal estado                                             |
| Déficits sensoriales (visión, audición)                                                                                             | Calzado inadecuado (resbaladizo o mal ajustado)                                                 |
| Mareos, vértigo, síncope                                                                                                            | Ambientes desconocidos o poco familiares (por ejemplo, hospitalizaciones o cambios de vivienda) |
| Uso de fármacos con riesgo de caídas (benzodicepinas, antidepresivos, antihipertensivos)                                            | Superficies irregulares (aceras en mal estado, suelos mojados)                                  |
| Desnutrición y déficit de vitamina D                                                                                                | Actividades que requieren esfuerzo físico o equilibrio (bañarse sin apoyos, subir a taburetes)  |
| Consumo excesivo de alcohol                                                                                                         | Cambios estacionales (hielo, nieve, lluvia)                                                     |
| Miedo o temor a caerse                                                                                                              |                                                                                                 |
| Inactividad física y falta de ejercicio                                                                                             |                                                                                                 |

En conjunto, la interacción de estos factores, intrínsecos y extrínsecos, explica por qué las caídas son más frecuentes en las personas mayores. Además, factores como el miedo o temor a caer pueden aumentar y perpetuar la inactividad y la pérdida de fuerza, alimentando un círculo de riesgo creciente [18]. El antecedente de caídas previas se considera uno de los parámetros más robustos para la predicción de ocurrencia de nuevos episodios [19]. Un porcentaje importante de las personas mayores que sufren una caída vuelven a caer en el futuro [20], lo que subraya la naturaleza recurrente de este problema

y enfatiza la importancia de identificar a individuos con historial de caídas y en riesgo como candidatos prioritarios para estrategias de evaluación del riesgo y detección de las caídas [21]. Por otro lado, la alta incidencia y las graves consecuencias asociadas a las caídas en esta población, resalta la necesidad de desarrollar e implementar estrategias de manejo efectivas.

#### I.1.1.4. Consecuencias

Las consecuencias de las caídas en la salud y el bienestar de los adultos mayores son de gran alcance. Más allá de las lesiones físicas inmediatas, que pueden variar desde contusiones leves hasta fracturas graves, incluidas las fracturas de cadera (que ocurren en el 5-20% de las caídas) y los traumatismos craneoencefálicos, las caídas pueden conllevar periodos prolongados de inmovilidad, con graves repercusiones para la salud [20]. Además, el impacto psicológico de una caída es considerable, ya que muchas personas desarrollan un miedo persistente a volver a caer, lo que puede limitar severamente sus actividades físicas y sociales. Esto conlleva una pérdida de la autonomía y la calidad de vida, y constituye una de las principales causas de discapacidad en esta población [22,23]. El temor a caer puede generar una cadena de consecuencias negativas, donde la reducción de la actividad física conduce a una disminución de la fuerza muscular y, en consecuencia, a un mayor riesgo de futuras caídas.

Este fenómeno no solo impacta en la salud individual, sino que también representa una carga socioeconómica importante para las sociedades con población envejecida, como es el caso de España. La carga que suponen las caídas para el Sistema Nacional de Salud (SNS) es considerable. Se estima que aproximadamente el 10% de las consultas a los servicios de urgencias por parte de personas de 65 o más años están relacionadas con caídas, y alrededor de la mitad de estos casos requieren ingreso hospitalario [20]. Además, las caídas constituyen una de las principales causas de hospitalización y de ingreso en centros de cuidados de larga duración [24]. En términos económicos, se estima que el coste anual del tratamiento de la fragilidad, una condición estrechamente vinculada a las caídas, es de alrededor de 2500 € por persona, lo que duplica el coste medio asociado al cuidado de una persona mayor no frágil [25].

#### I.1.1.5. Evaluación del riesgo de caídas en el ámbito clínico

La evaluación del riesgo de caídas es una parte esencial de la atención a personas mayores, tanto en atención primaria como en hospitales y residencias. Las principales guías de práctica clínica internacionales, como las de la *American Geriatrics Society* (AGS) y la *British Geriatrics Society* (BGS), recomiendan que todos los adultos mayores que informen de una caída o que presenten problemas de equilibrio o movilidad sean evaluados sistemáticamente [15,26]. Esta evaluación integral incluye:

- Historia clínica detallada: recogiendo información sobre caídas previas, circunstancias y consecuencias.
- Exploración física: que abarca la marcha, el equilibrio, la fuerza muscular y la postura ortostática, utilizando pruebas validadas como *Timed Up and Go* (TUG), *Short Physical Performance Battery* (SPPB), *Functional Reach Test* (FRT) o *Gait Speed* (GS), entre otros.
- Evaluación de factores de riesgo específicos: incluyendo revisión de medicación (en especial fármacos de riesgo), visión, audición y patologías crónicas asociadas.
- Evaluación ambiental: identificando barreras en el hogar o lugar de residencia.

#### I.1.1.6. Detección de caídas en el ámbito clínico

La detección de caídas se ha convertido en un área de creciente interés, especialmente en personas con deterioro cognitivo o problemas de movilidad y en entornos donde las caídas pueden pasar inadvertidas (por ejemplo, personas que viven solas). En España, las estrategias de prevención y detección de caídas se enmarcan en las recomendaciones recogidas en la *Actualización del documento de consenso de sobre prevención de la fragilidad y las caídas en la persona mayor del Ministerio de Sanidad* (2022) [25]. Este documento prioriza la identificación precoz del riesgo, las intervenciones multicomponentes, la revisión y adecuación de la medicación, el manejo de la multimorbilidad y otros síndromes geriátricos, actuaciones para prevenir y tratar el deterioro cognitivo y valorar soluciones basadas en TIC para promover la autonomía e independencia en el domicilio. A pesar de la existencia de recomendaciones clínicas bien establecidas, la información disponible sobre el grado de implementación y adherencia a estas estrategias de

prevención y detección de caídas en atención primaria en España es limitada y heterogénea.

Actualmente, en el ámbito clínico, se utilizan varios enfoques para la detección de caídas:

- Autoinforme o comunicación directa: sigue siendo el método más habitual, donde el paciente o cuidador informa de la caída [27].
- Registros clínicos sistemáticos: algunos centros incorporan preguntas de cribado rutinario en cada visita médica o en la historia clínica electrónica para detectar nuevas caídas o identificar personas en riesgo siguiendo las recomendaciones de las guías de práctica clínica [15].
- Uso de tecnologías de detección: sensores portátiles (dispositivos portátiles como pulseras o colgantes con acelerómetros) que detectan automáticamente patrones de caída y emiten alertas; sistemas de telemonitorización basados en sensores ambientales (por ejemplo, sensores de movimiento, alfombras inteligentes o cámaras) para detectar caídas y avisar a cuidadores o servicios médicos [28].

### I.1.2. Uso actual de la tecnología

En este contexto, los sistemas de telemonitorización portátiles que se llevan puestos (del inglés, *wearables*) emergen como una herramienta útil en la práctica clínica para la evaluación del riesgo de caídas y la detección temprana de caídas en personas mayores. Estos sistemas suelen integrar sensores (acelerómetros y giroscopios) en dispositivos portátiles como pulseras, collares, cinturones o plantillas inteligentes, y permiten monitorizar parámetros relacionados con la marcha, el equilibrio y la actividad física en tiempo real [28,29], facilitando el seguimiento remoto y continuo del estado de movilidad y salud de las personas mayores a lo largo del tiempo [30,31]. Aunque estos sistemas complementan la valoración clínica convencional, su implementación en entornos clínicos aún es limitada.

## I.2. Descripción y características técnicas de la tecnología

La evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en personas mayores constituyen un reto clínico fundamental debido a las

consecuencias adversas que estas tienen para la funcionalidad y la calidad de vida de esta población [2]. En este contexto, los sistemas de telemonitorización, en concreto los dispositivos portátiles, han surgido como una herramienta tecnológica clave para la evaluación del riesgo de caídas y la detección temprana de caídas ocurridas, mejorando el seguimiento y la respuesta clínica [28].

### 1.2.1. Principios de los sistemas de telemonitorización

La monitorización en tiempo real del estado de salud de una persona no solo permite identificar rápidamente posibles problemas, facilitando intervenciones para prevenir lesiones graves o incluso reducir el riesgo de mortalidad, sino que también puede contribuir a mejorar la calidad de vida en general [32]. En los últimos años, los avances en sensores, la miniaturización de componentes electrónicos, la evolución de las redes de comunicación y el desarrollo de la inteligencia artificial han impulsado la creación de dispositivos de telemonitorización portátiles de bajo coste, cada vez más pequeños y livianos [33], capaces de monitorizar señales vitales y otros parámetros biométricos [34].

Estos dispositivos también pueden detectar eventos críticos que afectan a la salud, útiles para evaluar o predecir el riesgo de caídas en las personas, lo que los convierte en una herramienta fundamental dentro del cuidado y la telemonitorización de las personas mayores [35]. Un sistema portátil de detección de caídas puede definirse como un dispositivo de asistencia cuyo objetivo principal es alertar cuando se ha producido una caída [36].

### 1.2.2. Características, funcionamiento y requisitos técnicos de la tecnología

Los sistemas portátiles proporcionan información sobre el tipo de movimiento, así como los niveles de actividad física de una persona en sus actividades cotidianas sin alterar su entorno natural, a través de sensores que están incorporados en dichos sistemas (por ejemplo, sensores inerciales) y que se llevan directamente en el cuerpo [37]. Su ubicación varía según el diseño del sistema: pueden colocarse en el pecho, la cintura, las extremidades superiores e inferiores, e incluso en los zapatos [38].

Los sensores pueden detectar, registrar y enviar datos de manera rápida y continua. Entre los parámetros de movimiento que se pueden evaluar se encuentran la longitud de la zancada, la relación entre las fases de apoyo y balanceo, la distribución de la presión plantar y la trayectoria del centro de presión, entre otros. Actualmente, existen numerosos tipos de sensores portátiles que pueden clasificarse en sistemas con acelerómetros, giroscopios, magnetómetros y unidades de medición inercial (compuesto por los tres tipos anteriores) [39].

En general, un sistema portátil de detección de caídas está compuesto por un conjunto de sensores cinemáticos y una unidad de procesamiento, siendo habitual la combinación de dos o más tipos de sensores, normalmente un acelerómetro y un giroscopio [40].

El proceso de detección de caídas comienza con los sensores, que registran datos de movimiento (como aceleraciones y velocidades angulares y lineales) y los envían a la unidad de procesamiento. Dependiendo del enfoque, los procesos pueden centrarse en detectar la caída una vez ocurrida o bien emplear métodos predictivos, capaces de determinar la caída antes o durante su desarrollo [41]. Así, cuando el algoritmo, que suele basarse en un método de umbral o en técnicas de aprendizaje automático [42], establece que ha ocurrido una caída, se activa una alarma automática [35]. Esta puede ser en forma de sonido (para atraer la atención y la ayuda de las personas cercanas) o enviar mensajes de alarma dirigidos a una persona designada (persona cuidadora o un servicio de emergencia), con el objetivo de garantizar una atención médica inmediata [30].



Figura 1. Ejemplo de dispositivo portátil para caídas.



Fuente: Imagen generada ad-hoc por IA a través de ChatGPT.

### I.2.3. Comercialización de la tecnología

En la actualidad hay variedad de fabricantes de dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real. Estos van desde los diseñados para el seguimiento clínico/médico y la investigación hasta los dispositivos más sencillos orientados al consumidor, como pueden ser los relojes inteligentes.

Revisando la literatura científica y clínica, así como las noticias comerciales, se han podido recopilar los siguientes modelos y empresas fabricantes de dispositivos portátiles (véase tabla 2), de los que solo Kinesis QTUG™, Hip'Guard y Apple Watch, están comercializados en España, según la información obtenida. El resto de dispositivos tienen un uso limitado o está en fase de estudio piloto.

Tabla 2. Modelos y empresas fabricantes de la tecnología

| Sistema               | Empresa fabricante<br>País                                        | Funcionalidad                                                                                                                                    | Uso clínico                                                                     | Categoría                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| LEGSys™               | BioSensics<br>Estados Unidos                                      | Análisis de la marcha y equilibrio con sensores inerciales.                                                                                      | Utilizado en más de 200 estudios clínicos.                                      | Predicción                              |
| Kinesis QTUG™         | Kinesis Health Technologies<br>Irlanda                            | Sensor en la pierna; evalúa el riesgo de caída con test TUG digitalizado y comparación con normas de referencia.                                 | Validado clínicamente; usado en atención primaria.                              | Predicción                              |
| Hip'Guard             | Helite<br>Francia                                                 | Cinturón con airbag que se infla al detectar caída lateral.                                                                                      | Uso comunitario; equipo de protección personal para mayores con riesgo.         | Detección                               |
| G-STRIDE              | Consortio académico (Universidad Rey Juan Carlos) y colaboradores | Sensor inercial portátil que analiza marcha y calcula biomarcadores de riesgo                                                                    | Estudios clínicos españoles                                                     | Predicción                              |
| Apple Watch           | Apple Inc.<br>Estados Unidos                                      | Sensores inerciales con algoritmo de detección de caídas; alertas automáticas.                                                                   | No dispositivo médico, pero se utiliza en estudios clínicos.                    | Detección (algunas apps combinan ambas) |
| Embrace2              | Empatica<br>Estados Unidos                                        | Monitoriza movimientos y eventos bruscos con algoritmos avanzados.                                                                               | Aprobado por FDA para epilepsia; usado en investigación en detección de caídas. | Detección                               |
| CareFall              | Universidad Autónoma de Madrid<br>España                          | Algoritmo IA basado en smartwatch para detectar caídas y anticipar riesgo.                                                                       | Prototipo de investigación con funcionalidad dual.                              | Predicción / Detección                  |
| Vigi'Fall             | Vigilio S.A.<br>Bélgica                                           | Dispositivo corporal (adherido a la piel/ropa) con acelerómetros para detección automática de caídas; puede integrarse con sensores ambientales. | Participó en proyectos piloto en residencias y domicilios en España.            | Detección                               |
| FallWatch (Mini'Fall) | Vigilio S.A.<br>Bélgica                                           | Dispositivo corporal con sensores inerciales para detectar caídas.                                                                               | Proyecto europeo; utilizado en residencias y hogares.                           | Detección                               |

## **I.2.4. Marco regulatorio y situación actual de la tecnología en el Sistema Nacional de Salud**

El Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del SNS y el procedimiento para su actualización, cuya última actualización fue aprobada por la Orden SND/454/2025, de 9 de mayo, no detalla específicamente, como ocurre con otros dispositivos, los sistemas de telemonitorización y, por tanto, no hace alusión explícitamente a los dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real. El Anexo II del mencionado Real Decreto, relativo a la cartera de servicios comunes de atención primaria, recoge en su apartado 6.5 la atención a las personas mayores, y en el punto 1.c), las actividades de promoción y prevención en relación a la prevención de caídas y otros accidentes, como una de las líneas de actuación preventiva recomendadas para este grupo de población. Sin embargo, la norma no especifica los métodos ni tecnologías a emplear para la predicción del riesgo de caídas o detección de caídas, por lo que los sistemas de telemonitorización no están actualmente reconocidos como una prestación explícita dentro de la cartera de servicios comunes del SNS.

Por otro lado, algunas comunidades autónomas han impulsado iniciativas propias o han incorporado este tipo de dispositivos dentro de programas piloto, proyectos de innovación o atención domiciliaria avanzada. Tal es el caso de Cataluña, donde proyectos como BeyondSilos [43] han explorado el uso de sensores de movimiento y sistemas de telemonitorización para integrar la atención sanitaria y social en el domicilio. En la Comunidad de Madrid, se han desarrollado experiencias piloto en residencias y atención primaria utilizando dispositivos de monitorización de caídas [44]. En Galicia [45] y Castilla y León [46] también se han incorporado programas de teleasistencia avanzada y telemonitorización, especialmente para personas mayores en entornos rurales, aunque con alcance limitado y heterogéneo.

## **I.3. Justificación de la evaluación**

Debido a la elevada prevalencia del problema, al progresivo envejecimiento de la población y al aumento del número de personas mayores que viven solas, la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas de manera remota, precisa y en tiempo real adquiere una gran relevancia para asegurar una atención sanitaria adecuada y en tiempo

oportuno. Sin embargo, existe incertidumbre sobre la efectividad, la seguridad, así como la relación coste-efectividad de los sistemas de telemonitorización en el contexto del SNS español, en concreto, de los basados en dispositivos portátiles que se llevan puestos.

La evaluación de la posible incorporación de esta tecnología para su uso en el SNS responde a una solicitud de la Comisión de Prestaciones, Aseguramiento y Financiación (CPAF) del Ministerio de Sanidad, enmarcada en el proceso de identificación y priorización de necesidades de evaluación que se realiza para conformar el Plan de Trabajo Anual de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y prestaciones del SNS (RedETS).

## II. Objetivos

Evaluar el uso de sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles que se llevan puestos para la evaluación del riesgo de caídas y/o la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad y presentan factores de riesgo, con el fin de aportar evidencia científica que respalde la toma de decisiones sobre su posible incorporación a la cartera de servicios comunes del SNS.

Los objetivos específicos son:

- Revisar la bibliografía disponible sobre la efectividad del uso de sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y/o la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad.
- Revisar la bibliografía disponible sobre la seguridad del uso de sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y/o la detección de caídas de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad.
- Revisar la bibliografía disponible sobre el coste-efectividad del uso de sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y/o la detección de caídas de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad.
- Estimar el coste asociado a una caída en España desde la perspectiva del SNS.
- Evaluar los costes del uso de sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles frente a la práctica clínica habitual en España desde la perspectiva del SNS y su coste-efectividad en términos del coste incremental por caso adicional detectado correctamente.
- Estimar el impacto presupuestario que supondría para el SNS la inclusión de esta tecnología sanitaria en la cartera de servicios comunes del SNS para su uso en atención primaria y domiciliaria.
- Analizar los aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales relacionados con el uso de sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles en la práctica

clínica para la evaluación del riesgo de caídas y/o la detección de caídas de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad.

- Identificar las necesidades de investigación futura y medidas de resultado estándares para esta tecnología, considerando la perspectiva de los/as pacientes, familiares/cuidadores/as, profesionales sanitarios y el personal investigador.
- Realizar una recomendación sobre la inclusión de la tecnología en la cartera de servicios comunes del SNS, para su uso en atención primaria y domiciliaria, de acuerdo con los hallazgos obtenidos en los objetivos anteriores.

El alcance de la evaluación es el siguiente:

#### Aspectos cubiertos

La población diana son personas de 65 o más años que viven en la comunidad y presentan riesgo de caídas. Este grupo incluye, por ejemplo, personas en situación de fragilidad o prefragilidad, con antecedentes de caídas previas, movilidad reducida o puntuaciones elevadas en escalas de valoración del riesgo de caídas.

La intervención objeto de evaluación son los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles destinados a la evaluación del riesgo de caídas y/o a la detección de caídas en tiempo real. El ámbito potencial de uso de esta tecnología es la atención primaria, incluyendo la atención domiciliaria prestada a personas de 65 o más años que viven en la comunidad.

Se evaluará la evidencia disponible sobre efectividad, seguridad, costes y coste-efectividad, así como los aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales asociados al uso de esta tecnología. Además, se identificarán posibles lagunas de conocimiento y necesidades de investigación futura sobre la tecnología evaluada.

#### Aspectos no cubiertos

Quedan excluidos del alcance de este informe los sistemas de telemonitorización dirigidos a indicaciones o poblaciones diferentes a las anteriormente mencionadas, así como aquellos sistemas de telemonitorización que se basen en dispositivos no portátiles (p. ej. ambientales), dispositivos mixtos o integrados en plataformas de teleasistencia o telemonitorización.

## Usuarios

El presente informe está dirigido a profesionales del ámbito sanitario y no sanitario, así como a responsables institucionales y gestores implicados en la atención, el cuidado y la toma de decisiones relacionadas con personas de 65 o más años en riesgo de caídas. En particular, este informe está orientado a:

- Profesionales de atención primaria, domiciliaria y sociosanitaria.
- Responsables de planificación y toma de decisiones en el ámbito de la salud y los servicios sociales, incluyendo: la Dirección General de Cartera Común de Servicios del SNS y Farmacia, la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad, los Servicios sociosanitarios y asistenciales autonómicos o locales, gestores de centros y servicios sanitarios y sociosanitarios.
- Personas de 65 o más años, como población diana de esta tecnología.

## II.1. Preguntas de investigación

### Efectividad clínica y seguridad

- ¿Cuál es la efectividad del uso de los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad?
- ¿Es seguro el uso de sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad?

### Coste-efectividad y costes

- ¿Son coste-efectivos los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles, frente a la práctica habitual, para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad?
- ¿Son los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de

caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad más costosos que el método habitual en España?

#### Impacto presupuestario

- ¿Cuál es el impacto económico de la implementación de los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad?

#### Aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales

- ¿La implementación de los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad daría lugar a nuevos problemas éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales?

#### Necesidades de investigación futura

- ¿Cuáles son las líneas de investigación futura prioritarias sobre el uso de los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad desde la perspectiva de los/as pacientes, profesionales sanitarios e investigadores/as?
- ¿Cuáles son las medidas de resultado estándares para la evaluación de los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad?



# III. Metodología

La realización del presente informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (ETS) ha sido guiada por el manual metodológico *Health Technology Assessment (HTA) Core Model*® (versión 3.0) de la red EUnetHTA (*European Network for Health Technology Assessment*) [47] y la guía para la elaboración y adaptación de informes rápidos de ETS de la RedETS [48].

Como primer paso, se elaboró un protocolo que recogía los objetivos y la metodología previstos, el cual fue revisado y aprobado por la Secretaría de RedETS (10/06/2025).

Para abordar los objetivos del presente informe se realizó una revisión sistemática (RS) de la literatura sobre la efectividad clínica, la seguridad y el coste-efectividad del uso de sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad. También se estimó el coste sanitario directo asociado a una caída en el SNS español y se planteó realizar una evaluación económica sobre la incorporación de este tipo de sistemas de telemonitorización, en esta misma población y con el mismo objetivo, en el ámbito de la atención primaria y domiciliaria, frente a la práctica clínica habitual y desde la perspectiva del SNS, así como un análisis de impacto presupuestario. Además, se realizó una revisión de la literatura sobre los aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales relacionados con la tecnología. Por último, se identificaron las necesidades de investigación futuras en esta área, derivadas de las RS de la literatura realizadas y de la búsqueda realizada en bases de datos específicas.

## III.1. Efectividad y seguridad

Para la evaluación de la efectividad y seguridad del uso de sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad, se realizó una RS de la literatura de acuerdo con la metodología desarrollada por la colaboración Cochrane [49] y presentada siguiendo las directrices de la declaración PRISMA [50]. Para gestionar el proceso de la RS se utilizó la herramienta *Covidence systematic review software* (Veritas Health Innovation, Melbourne, Australia), disponible en [www.covidence.org](http://www.covidence.org).

Inicialmente, con el propósito de localizar posibles RS previas u otros informes de ETS emitidos por otras agencias sobre el tema que pudieran proveer información de fondo de interés para esta revisión, se realizó una búsqueda preliminar en las siguientes bases de datos y fuentes de información (Anexo 1a):

- *International HTA Database, de la International Network of Agencies of HealthTechnology Assessment (INAHTA)*
- Base Regional de Informes de Evaluación de Tecnologías en Salud de las Américas (BRISA)
- *National Institute of Clinical Excellence (NICE)*
- *Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR)*

Además, se consultó el metabuscador *TRIP Database* y el registro de protocolos de RS internacional *PROSPERO*, para evitar en lo posible la duplicidad de esfuerzos.

Posteriormente, se elaboró un protocolo en el que se explicitó el objetivo de la revisión, los términos y restricciones de la búsqueda, las bases de datos electrónicas a consultar, los criterios de selección de estudios y los procedimientos de síntesis de resultados a utilizar. Estos acuerdos adoptados a priori fueron registrados (*PROSPERO* CRD420251074926) y se exponen a continuación en detalle.

### III.1.1. Criterios de selección de estudios

Se seleccionaron estudios que evaluaron el uso de sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en tiempo real en personas de 65 o más años que viven en la comunidad. Los estudios seleccionados cumplieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

#### Diseño de estudio

A priori se consideró incluir aquellos estudios con diseño de ensayo clínico aleatorizado (ECA). En su defecto, se consideró incluir ensayos clínicos no aleatorizados (ECnA) o estudios observacionales con grupo control. En ausencia de esta evidencia, se planteó evaluar la validez diagnóstica de los dispositivos, para lo que se consideraría estudios de rendimiento diagnóstico y estudios longitudinales prospectivos y retrospectivos que desarrollen o validen modelos predictivos o pronósticos.

Se excluyeron, por tanto, los siguientes tipos de publicaciones:

- Revisiones sistemáticas.
- Series de casos y casos aislados.

- Revisiones narrativas, editoriales, cartas al editor y opiniones de expertos.

## Participantes

Se seleccionaron estudios realizados en personas de 65 o más años, residentes en la comunidad, que presentan riesgo de caídas: personas en situación de fragilidad o prefragilidad, con antecedentes de caídas previas, con movilidad reducida, con puntuaciones elevadas en escalas de riesgo de caídas, con sarcopenia o con polifarmacia.

Los estudios que informaron resultados de una población heterogénea, en la que solo un subgrupo cumplía los criterios de inclusión establecidos, se incluyeron cuando los resultados de dicho subgrupo se informaron de forma independiente o cuando este representaba más del 80% de la población de interés.

## Intervención

Sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles que se llevan puestos para la evaluación del riesgo de caídas y/o la detección de caídas en tiempo real. Esto incluye, por ejemplo, relojes inteligentes, sensores inerciales, plantillas inteligentes, cinturones, entre otros.

## Comparación

Atención habitual (valoración clínica del riesgo de caídas mediante test o escalas validadas, como la de Tinetti o la de Berg), ausencia de intervención o el uso de otras estrategias de evaluación/detección de caídas que no impliquen dispositivos portátiles (por ejemplo, dispositivos ambientales).

## Resultados

Se consideraron los estudios que informan alguno de los siguientes resultados:

- Efectividad: número de caídas (incidencia/recurrencia), sensibilidad (% de caídas correctamente detectadas), especificidad (% de falsas alarmas evitadas), tiempo de respuesta (velocidad de detección y notificación), tasa de errores/falsas alarmas (detección de eventos no reales), gravedad de las caídas (lesiones, visitas a urgencias, hospitalizaciones, fracturas, mortalidad, etc.), causa de la caída, tiempo hasta la primera caída (prolongación del período sin caídas), balance y estabilidad (tests como el de Tinetti o Berg Balance Scale), velocidad y patrón de la marcha, fuerza muscular y movilidad, adherencia.

- Seguridad: efectos adversos físicos (irritaciones cutáneas, molestias musculares, fatiga, impacto en la movilidad, interferencias con otros dispositivos, etc.), efectos adversos tecnológicos (falsas alarmas, fallos en la detección de caídas, errores de conectividad, protección de datos y ciberseguridad), efectos adversos psicológicos (impacto en la autonomía percibida, ansiedad por el uso del dispositivo) u otros efectos adversos (rechazo a utilizar el dispositivo).
- Otros: calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), aceptabilidad, adherencia, nivel de confort y otros resultados autopercebidos por los/as pacientes (PROMs, del inglés *Patient Reported Outcome Measures*) y experiencias informadas por los/as pacientes (PREMs, del inglés *Patient Reported Experience Measures*).

#### Tipo de publicación

Se incluyeron únicamente estudios originales publicados en su versión completa. Por lo tanto, los resúmenes de congresos fueron excluidos.

#### Idioma de la publicación

Se incluyeron únicamente estudios publicados en inglés o español.

#### Fecha de publicación

Se consideraron estudios publicados desde 2010, puesto que la tecnología que se evalúa ha surgido en los últimos 15 años.

### III.1.2. Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Con la finalidad de identificar aquellos estudios que cumplieran los criterios de selección preestablecidos, se realizaron búsquedas en las bases de datos electrónicas y fechas que se recogen en la siguiente tabla:

| Tabla 3. Bases de datos bibliográficas consultadas. Revisión efectividad y seguridad                                                                                                                                       |                                                                                                      |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Base de datos                                                                                                                                                                                                              | Plataforma de acceso                                                                                 | Fecha de búsqueda |
| MEDLINE (R) ALL                                                                                                                                                                                                            | Ovid                                                                                                 | 13/06/2025        |
| Embase                                                                                                                                                                                                                     | Elsevier                                                                                             | 16/06/2025        |
| CENTRAL                                                                                                                                                                                                                    | Cochrane Library - Wiley                                                                             | 16/06/2025        |
| WOS Core Collection                                                                                                                                                                                                        | Clarivate Analytics                                                                                  | 16/06/2025        |
| PEDro (Physiotherapy Evidence Database)                                                                                                                                                                                    | The Institute for Musculoskeletal Health (Sydney Local Health District and the University of Sydney) | 16/06/2025        |
| CINAHL                                                                                                                                                                                                                     | EBSCOhost                                                                                            | 16/06/2025        |
| CENTRAL: Cochrane Central Register of Controlled Trials; CINAHL: Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature; Embase: Excerpta Medica Data Base; PEDro: Physiotherapy Evidence Database; WOS: Web of Science. |                                                                                                      |                   |

La estrategia de búsqueda se diseñó inicialmente para MEDLINE (Ovid), combinando vocabulario controlado y términos en texto libre en torno a los siguientes conceptos: “falls”, “people aged 65+”, “community-dwelling older adults”, “remote monitoring”, “telemonitoring”, “sensor system”, “wearable sensor” “fall prediction”, “fall detection”, “fall risk assessment”. Posteriormente, esta estrategia se adaptó a las reglas de sintaxis de las otras cinco bases de datos consultadas, sin aplicar restricciones por idioma, diseño o tipo de publicación. En el Anexo 1b del presente informe se puede consultar la estrategia de búsqueda completa empleada para la consulta en cada una de las bases de datos.

La búsqueda de estudios publicados se completó mediante el examen manual de los listados de bibliografía de los estudios seleccionados y la comprobación en *Google Scholar* de los estudios que citan a dichos estudios. Los registros bibliográficos recuperados desde las distintas bases de datos se importaron a *Covidence Systematic Review Software* (Veritas Health Innovation, Melbourne, Australia), disponible en [www.covidence.org](http://www.covidence.org), donde se procedió a la eliminación de duplicados.

Con el objetivo de localizar posibles ECA u otros estudios comparativos en fase de ejecución sobre la efectividad clínica, la seguridad y/o el coste-efectividad de los sistemas de telemonitorización evaluados, se consultó la plataforma de registros internacionales de ensayos clínicos (ICTRP) de la OMS y el registro del *National Institutes of Health (NIH, Clinicaltrials.gov)* (fecha búsqueda: 27/10/2025). Además, para que el informe final estuviera lo más actualizado posible, se creó un

sistema de alertas en Embase (Elsevier) que se mantuvo activo hasta el 31 de agosto de 2025.

### III.1.3. Proceso de selección de estudios

La selección y gestión de los estudios se realizó utilizando *Covidence*. Cuatro revisores/as evaluaron de forma independiente y por duplicado los títulos, los resúmenes y las palabras clave de todas las publicaciones potencialmente relevantes recuperadas a través de la búsqueda de la literatura.

Se obtuvo el texto completo de todos aquellos estudios que parecían cumplir con los criterios de selección preestablecidos o cuando la información disponible era insuficiente para tomar una decisión.

Los artículos completos fueron leídos exhaustivamente por dos revisoras de forma independiente y paralela. Tras esta revisión, se pusieron en común los resultados para determinar qué estudios eran finalmente incluidos en la presente RS. Cuando hubo duda y/o desacuerdo entre las revisoras, se resolvió tras discusión y, cuando no hubo consenso, se consultó con una tercera revisora. Las discusiones y los acuerdos quedaron documentados.

### III.1.4. Proceso de extracción de datos

La extracción de datos de los estudios seleccionados fue llevada a cabo por dos revisores/as utilizando *Covidence*.

Inicialmente, se realizó una prueba piloto de extracción de un estudio de manera paralela e independiente por ambos revisores/as, con el fin de unificar criterios de extracción. A partir de ahí, la extracción de cada estudio fue llevada a cabo por una revisora y comprobada posteriormente por un segundo revisor. Cuando hubo duda y/o desacuerdo, se resolvió tras discusión y, cuando no hubo consenso, se consultó con una tercera revisora. Las discusiones y los acuerdos quedaron documentados.

La información extraída, de manera resumida, fue la siguiente: identificación del estudio (autores, año de publicación, país donde se realizó el estudio y financiación), objetivo, diseño y metodología (características de los participantes, tamaño de muestra, tipo de dispositivo, medidas de resultados evaluadas), resultados y conclusiones.

Cuando se identificaron diferentes publicaciones que presumiblemente informaban sobre la misma muestra de pacientes, los datos se extrajeron como si de un único estudio se tratara para evitar duplicación de resultados. En estos casos, se seleccionó como principal

la publicación más completa (mayor tamaño muestral y/o mayor número de variables de resultado informadas) y el resto se registraron como publicaciones vinculadas.

### III.1.5. Evaluación crítica del riesgo de sesgo

Dos revisoras realizaron de forma independiente y por duplicado la evaluación del riesgo de sesgos en los estudios seleccionados. Cuando hubo desacuerdo entre ambas se resolvió mediante discusión y, cuando no se alcanzó consenso, se consultó con una tercera revisora. Las discusiones y los acuerdos quedaron documentados.

Para evaluar los ECA se consideró utilizar la herramienta *Risk of Bias 2.0 tool* (RoB-2) [51] y para los estudios comparativos no aleatorizados la herramienta *Risk of Bias in Non-randomised Studies of Intervention* (ROBINS-I) [52], ambas desarrolladas por la Colaboración Cochrane.

Para otros tipos de estudios considerados, la evaluación se realizó utilizando, según el objetivo del estudio, *Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies* (QUADAS-2) [53], *Prediction model study Risk Of Bias Assessment Tool* (PROBAST) [54] o *Risk of Bias Assessment Instrument for Prognostic Factor Studies* (QUIPS) [55]. Los instrumentos completos se muestran en el Anexo 2.

### III.1.6. Método de análisis y síntesis de los datos

Cuando los estudios incluidos fueron suficientemente homogéneos en términos de metodología, participantes, tipo de dispositivo y medidas de resultado, se realizó una síntesis cuantitativa o meta-análisis de los resultados usando los programas estadísticos *Review Manager* (RevMan) (versión 5.4.1. Copenhague: *The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration*, 2014) y R (*Comprehensive R Archive Network*, versión 4.2.2). En caso contrario, los resultados se resumieron mediante una síntesis narrativa apoyada en tablas.

Dependiendo del tipo de resultado, las medidas de efecto consideradas fueron el *hazard ratio* (HR), el *odds ratio* (OR) o el *risk ratio* (RR), junto con sus intervalos de confianza del 95% (IC95%). Las medidas se agruparon mediante el método inverso de la varianza y los resultados se mostraron mediante diagramas de bosque (*forest plot*) [56].

En los estudios que evaluaron el rendimiento de los dispositivos para la detección de caídas y/o la predicción o clasificación del riesgo de caídas, se extrajeron los valores de sensibilidad, especificidad, exactitud (accuracy) y/o área bajo la curva ROC (AUC-ROC) informados. Dado que

la mayoría de los estudios no proporcionaron las tablas de contingencia 2x2 completas (verdaderos positivos-VP, verdaderos negativos-VN, falsos positivos-FP, falsos negativos-FN), solo fue posible realizar un meta-análisis bivariado de sensibilidad y especificidad para un estudio.

Para el resto de estudios, se realizó un meta-análisis de síntesis de proporciones, utilizando la sensibilidad y especificidad como proporciones para estimar y comparar el rendimiento de los dispositivos frente a los comparadores. Este meta-análisis de proporciones se llevó a cabo mediante el método de la varianza inversa en RevMan. Los meta-análisis se realizaron por separado según fueran estudios retrospectivos (rendimiento clasificatorio para identificar sujetos que ya habían experimentado caídas o presentaban alteraciones en el patrón de la marcha) y estudios prospectivos (rendimiento predictivo para la ocurrencia de caídas en el seguimiento).

En aquellos estudios que no informaron de la desviación estándar (DE) para sensibilidad y especificidad, esta se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$SD = \sqrt{\frac{p \times (1 - p)}{N}}$$

p = proporción; N = N tamaño muestral tota; SD = desviación estándar

La heterogeneidad estadística fue evaluada mediante la inspección visual de los *forest plots* y mediante el estadístico  $I^2$  de Higgins *et al.* [57], que estima el porcentaje de variabilidad debida a heterogeneidad entre estudios y no al azar.

Finalmente, se planteó analizar el potencial sesgo de publicación de acuerdo a la recomendación de la Colaboración Cochrane [58] mediante la inspección visual del diagrama de embudo, así como, mediante el test *Egger*, obtenidos mediante los comandos *metabias* y *metafunnel* del programa estadístico STATA (versión 17), respectivamente.

## III.2. Revisión sistemática de evaluaciones económicas

Se realizó una RS de evaluaciones económicas siguiendo la misma metodología empleada para la RS de efectividad y seguridad clínica.



### III.2.1. Criterios de selección de estudios

Los criterios de elegibilidad de los estudios económicos fueron los siguientes:

Diseño de estudio:

Evaluaciones económicas completas en paralelo a estudios primarios o consistentes en modelos económicos: análisis coste-beneficio, coste-utilidad, coste-efectividad y minimización de costes; estudios de costes realizados en España.

Participantes

Los mismos que en el apartado III.1.1. Criterios de selección de estudios.

Intervención

La misma que en el apartado III.1.1. Criterios de selección de estudios.

Comparación

La misma que en el apartado III.1.1. Criterios de selección de estudios.

Medidas de resultado

Ratio de coste-efectividad incremental (RCEI), costes directos para el SNS español, beneficios expresados en años de vida ajustados por calidad (AVAC), años de vida ganados (AVG) o unidades monetarias.

Idioma de la publicación

Se incluyeron únicamente los estudios publicados en inglés y español.

Fecha de publicación

Se consideraron estudios publicados desde 2010, puesto que la tecnología que se evalúa ha surgido en los últimos 15 años.

### III.2.2. Fuentes de información y estrategia de búsqueda

No se llevó a cabo una búsqueda específica de evaluaciones económicas ya que la estrategia definida para identificar estudios sobre la efectividad y seguridad de sistemas de telemonitorización portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en personas de 65 o más años fue diseñada sin restricciones, de tal forma que permitía

encontrar las evaluaciones económicas. Ver apartado previo para más detalle (Apartado III.1.1.2).

### III.2.3. Proceso de selección de estudios

El proceso de selección de evaluaciones económicas se realizó, al igual que en la RS de estudios de efectividad y seguridad, por dos revisores de forma independiente y por duplicado. En caso de duda y/o desacuerdo entre ellos se acudió a un tercer revisor, que comprobó los criterios predefinidos en el protocolo para llegar a un consenso con los otros dos revisores.

### III.2.4. Evaluación de la calidad metodológica

Se previó valorar la calidad metodológica de las evaluaciones económicas incluidas, de forma independiente por dos revisores/as. Las discrepancias entre ambos/as se resolverían por consenso o, en ausencia del mismo, con la ayuda de un/a tercer/a revisor/a. Los instrumentos a emplear para esta evaluación serían los criterios de Drummond *et al.* 2005 [59] y/o la Ficha de Lectura Crítica FLC 3.0 de OSTEBA (<http://www.lecturacritica.com/es/>) [60].

### III.2.5. Extracción de datos

Se previó realizar la extracción de datos de los estudios incluidos por parte de un revisor y ser comprobada por un segundo revisor. En caso de desacuerdo se resolvería tras discusión y cuando no hubiese consenso se consultaría con un tercer revisor.

Los datos previstos para ser extraídos fueron los relacionados con la identificación del artículo (autores, fecha de publicación, país donde se realizó el estudio, financiación, etc.), con el diseño y metodología (tipo de análisis, perspectiva del análisis, horizonte temporal, población, características de las alternativas en comparación, medidas evaluadas, costes incluidos, etc.), y con los resultados del estudio (costes y beneficios de cada alternativa en comparación, ratio coste-efectividad incremental, resultados del análisis de sensibilidad, etc.). Estos datos serían recogidos en hojas de cálculo en un archivo en formato Excel (*Microsoft Office Excel 2019, Microsoft Corporation*) diseñadas *ad hoc*.

### III.2.6. Síntesis de los resultados

La información recopilada sería resumida a través de una síntesis narrativa con tabulación de resultados de los estudios incluidos. Los costes de cada alternativa se presentarían en unidades monetarias originales.

## III.3. Análisis económico

En base al algoritmo de decisión para la realización de evaluaciones económicas en ETS que se encuentra en el Anexo 3, no se pudo desarrollar un análisis de impacto presupuestario por falta de la información mínima necesaria. A continuación, se desarrollan los análisis económicos que se llevaron a cabo.

### III.3.1. Estimación del coste sanitario inmediato de una caída en el SNS español

#### Justificación

Con el objetivo de disponer de una referencia del coste sanitario asociado a una caída en personas de 65 o más años que viven en la comunidad, se desarrolló un modelo de decisión tipo árbol que describe los posibles itinerarios asistenciales tras una caída que requiere atención sanitaria en el SNS. No se aplicó horizonte temporal ni descuento debido a que el análisis se limita a cuantificar las consecuencias y costes directos inmediatos del episodio, sin considerar recurrencias ni eventos a largo plazo. Este modelo podrá servir como base para estimar el posible impacto económico de la incorporación de sistemas de telemonitorización para la prevención o detección de caídas.

La estimación del coste de una caída en el SNS español se obtuvo mediante la suma de los costes ponderados según la probabilidad de ocurrencia de cada trayectoria asistencial, utilizando la siguiente fórmula:

$$Coste\ total = \sum_{i=1}^n (Probabilidad_i \times Coste_i)$$

#### Estructura del modelo

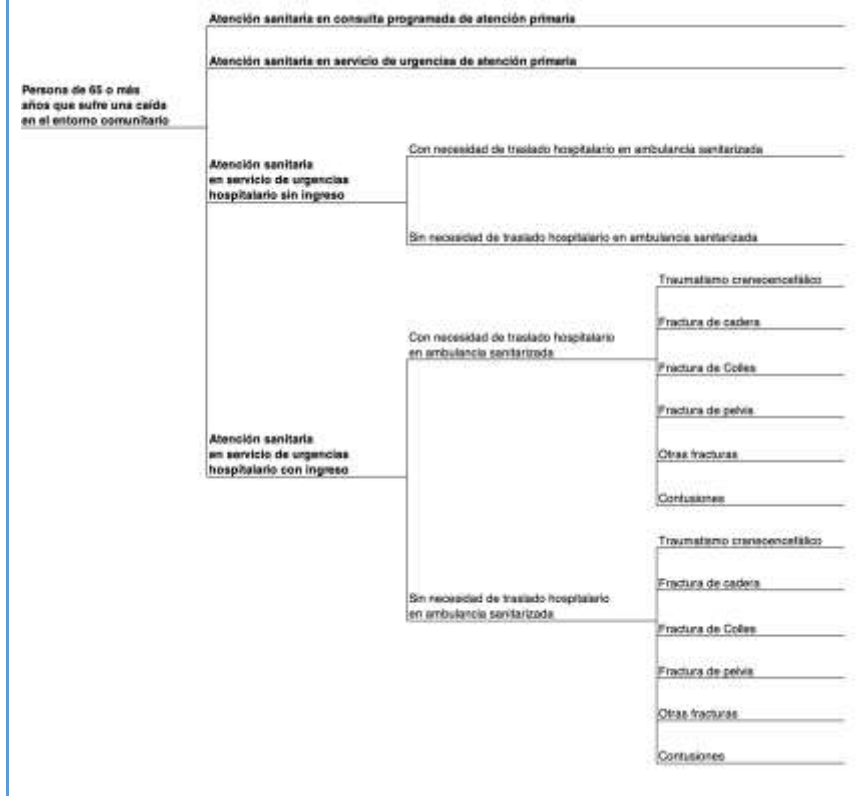
Para el desarrollo del modelo propuesto se ha utilizado el software *Microsoft Office Excel 2019 (Microsoft Corporation)*. El punto de partida inicial es una persona de 65 o más años que sufre una caída en la

comunidad y requiere algún tipo de atención sanitaria. Se contemplaron cuatro ramas principales según la atención sanitaria recibida tras la caída (2 en el contexto extrahospitalario y 2 en el hospitalario):

- Atención sanitaria vía consulta programada en el ámbito de atención primaria: en esta rama se contemplaron episodios de caídas que no requieren de una actuación inmediata por parte de los servicios sanitarios (pacientes que, por las características de la caída, pueden ser atendidos de manera diferida por un profesional de la salud perteneciente a un centro de atención primaria). Es por esto que se han contemplado como únicos costes asociados a esta rama el coste medio de una primera visita con un/a médico/a general o un/a enfermero/a de atención primaria.
- Atención sanitaria vía urgencias de atención primaria: en esta rama se contemplan episodios de caídas que, por sus características, requieren de una actuación inmediata por parte de los servicios sanitarios en el contexto de la atención primaria. Como coste asociado a esta rama se ha contemplado el coste medio de una visita a urgencias de un centro de atención primaria.
- Atención sanitaria vía urgencias hospitalarias sin ingreso: en esta rama se contemplaron episodios de caídas que, por sus características, requieren el traslado y la valoración del paciente en un servicio de urgencias hospitalarias, pero sin requerir el ingreso posterior del mismo. Como costes asociados a esta rama se han tenido en cuenta el coste de un posible traslado en una ambulancia sanitizada y el coste medio de una visita a urgencias hospitalarias.
- Atención sanitaria vía urgencias hospitalarias con ingreso: en esta rama se contemplaron episodios de caídas que, por sus características, requieren el traslado y la valoración del paciente en un servicio de urgencias hospitalarias y, además, el ingreso posterior del mismo. Como costes asociados a esta rama se ha tenido en cuenta el coste de un posible traslado en una ambulancia sanitizada además del coste del tratamiento hospitalario asociado a las diferentes lesiones secundarias más frecuentemente asociadas a las caídas.

En la siguiente figura puede verse un diagrama con la estructura del modelo:

Figura 2. Modelo tipo árbol de decisión para la estimación del coste de una caída en el SNS español



### Probabilidades empleadas

La obtención de las probabilidades asociadas a cada una de las ramas del árbol de decisión se basó en los datos obtenidos del estudio de Rodríguez-Molinero *et al.* 2015 [20] (un estudio prospectivo poblacional realizado en España en el que se siguió a una muestra de 772 sujetos  $\geq 65$  años durante 12 meses, registrándose la incidencia de caídas, sus consecuencias clínicas y el uso de recursos sanitarios tras la caída) y Miró O, *et al.* 2018 [61] (un registro prospectivo y multicéntrico en cinco servicios de urgencias hospitalarias del SNS en el que se cuantifican los recursos y las lesiones asociadas a las caídas atendidas en las urgencias hospitalarias). La descripción de las probabilidades empleadas en el modelo se muestra en la siguiente tabla:

| Tabla 4. Probabilidades empleadas en el modelo según fuentes principales |              |                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|
| Evento                                                                   | Probabilidad | Fuente                                          |
| Manejo ambulatorio                                                       | 22.9 %       | Rodríguez-Molinero <i>et al.</i> 2015           |
| Manejo en urgencias de atención primaria                                 | 13.3 %       | Rodríguez-Molinero <i>et al.</i> 2015           |
| Manejo en urgencias hospitalarias sin ingreso                            | 23.2 %       | Rodríguez-Molinero <i>et al.</i> 2015           |
| Manejo en urgencias hospitalarias con ingreso                            | 40.6 %       | Complementario de las probabilidades anteriores |
| Fractura de cadera                                                       | 2.3 %        | Rodríguez-Molinero <i>et al.</i> 2015           |
| Fractura de Colles                                                       | 1.1 %        | Rodríguez-Molinero <i>et al.</i> 2015           |
| Fractura de pelvis                                                       | 0.4 %        | Rodríguez-Molinero <i>et al.</i> 2015           |
| Otras fracturas                                                          | 3.0 %        | Rodríguez-Molinero <i>et al.</i> 2015           |
| Traumatismo craneoencefálico asociado a caída                            | 16.2 %       | Miró O, <i>et al.</i> 2018                      |
| Otras lesiones distintas de las fracturas                                | 77.0 %       | Complementario de las probabilidades anteriores |
| Necesidad de traslado en ambulancia sanitizada                           | 43.9 %       | Miró O, <i>et al.</i> 2018                      |
| Ausencia de necesidad de traslado en ambulancia sanitizada               | 56.1 %       | Complementario del valor anterior               |

Las probabilidades complementarias (por ejemplo, ausencia de necesidad de traslado o lesiones sin fracturas, como contusiones) se estimaron de forma indirecta a partir de los valores observados en los estudios de referencia [20,61].

### Costes empleados en el modelo

Los costes unitarios se obtuvieron de fuentes oficiales, incluyendo el portal estadístico del Ministerio de Sanidad (MS) [25], la base de datos *The Compendium of Healthcare Costs in Spain* (CONCEPT-COSTS) [62] y el Boletín Oficial de Canarias (BOC) 2024/077 de precios públicos [63]. Todos los valores se expresan en euros (€) de 2024.

| Tabla 5. Costes unitarios empleados en el modelo      |                     |                        |
|-------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| Tipo de coste                                         | Valor monetario (€) | Fuente                 |
| Consulta médico/a atención primaria                   | 74.56               | CONCEPT-COSTS Database |
| Consulta enfermero/a atención primaria                | 49.6                | CONCEPT-COSTS Database |
| Coste urgencias atención primaria                     | 129.59              | CONCEPT-COSTS Database |
| Coste ambulancia sanitizada                           | 218.39              | BOC Canarias 2024/077  |
| Coste urgencias hospitalarias                         | 198.58              | CONCEPT-COSTS Database |
| Coste hospitalización por TCE                         | 2 342.20            | Portal estadístico MS  |
| Coste hospitalización por fractura cadera             | 8 795.60            | Portal estadístico MS  |
| Coste hospitalización por fractura Colles             | 4 304.61            | Portal estadístico MS  |
| Coste hospitalización por fractura pelvis             | 3 716.41            | Portal estadístico MS  |
| Coste hospitalización por otras fracturas             | 6 244.44            | Portal estadístico MS  |
| Coste hospitalización por otras lesiones no fracturas | 3 197.04            | Portal estadístico MS  |

Los costes de hospitalización se extrajeron de los valores medios APR (“*All Patient Refined*”) del año 2023 publicados por el Ministerio de Sanidad, empleando los siguientes grupos relacionados por el diagnóstico (GRD) y categorías CCS (“*Clinical Classification Software*”) de la CIE-10:

- Traumatismo craneoencefálico no complicado: GRD 57.
- Fractura de cadera: CCS CIE-10 226 (“fractura de cuello del fémur”).
- Fractura de Colles: CCS CIE-10 229 (“fractura de miembro superior”).
- Fractura de pelvis: GRD 341.
- Otras fracturas: CCS CIE-10 231 (“otras fracturas”).
- Lesiones no fracturarias: CCS CIE-10 239 (“lesión superficial, contusión”).

En este último caso, se seleccionó la categoría de “lesión superficial, contusión” al ser la más representativa de las caídas leves atendidas sin fractura, tal y como se evidencia en el estudio de Miró O, et al. 2018 [61].

### III.3.2. Evaluación económica comparativa del dispositivo portátil G-STRIDE frente a pruebas clínicas estándar

#### Justificación

Tras estimar previamente el coste sanitario directo asociado a una caída en el SNS, se planteó un segundo paso centrado en explorar cómo una mejora en la detección del riesgo podría contribuir a evitar futuras caídas y, en consecuencia, reducir su impacto económico. Para ello, se desarrolló un árbol de decisión que compara una tecnología emergente (el dispositivo portátil G-STRIDE) con dos pruebas clínicas utilizadas habitualmente para estratificar el riesgo de caídas: el test *Timed Up & Go* (test TUG) y el test *Gait Speed* (test GS).

La selección del dispositivo portátil G-STRIDE como caso de estudio para la evaluación económica comparativa responde a la disponibilidad de información adecuada para la construcción del modelo, y no a una preferencia tecnológica específica. En el momento de elaboración del presente informe, G-STRIDE fue el único dispositivo identificado en la literatura científica que aportaba datos completos de rendimiento diagnóstico expresados mediante una matriz 2x2 (verdaderos positivos, falsos positivos, verdaderos negativos y falsos negativos) [64], necesarios para estimar de forma consistente la efectividad diagnóstica y compararlo con pruebas clínicas estándar ampliamente utilizadas en la práctica habitual, como el test TUG y el test GS, dentro de un mismo estudio y población.

Este enfoque constituye una evaluación económica temprana, ya que los sistemas de telemonitorización basados en sensores inerciales se encuentran aún en una fase inicial de despliegue y no existe evidencia clínica que haya demostrado su impacto en la reducción de caídas reales. Por ello, el modelo se limita a evaluar la precisión diagnóstica y los costes directamente asociados a la utilización de cada estrategia, sin modelizar todavía consecuencias clínicas posteriores.

#### Estructura del modelo

El modelo parte de una persona mayor de 65 años que vive en la comunidad y cuyo nivel de riesgo de sufrir caídas es inicialmente incierto. A partir de ese punto, se introducen tres posibles alternativas de evaluación:



- Dispositivo portátil G-STRIDE, que analiza parámetros de la marcha mediante un sensor inercial situado en el calzado y un algoritmo basado en aprendizaje automático.
- Test TUG, que valora el equilibrio y la capacidad funcional en un recorrido corto.
- Test GS, centrado en la velocidad de marcha como predictor de fragilidad y riesgo de caída.

Cada una de estas herramientas puede acertar o equivocarse al clasificar el riesgo del paciente. La probabilidad de cada resultado se obtuvo del estudio español de García de Villa *et al.* 2025 [64], que evaluó simultáneamente las tres pruebas en 157 personas mayores de 70 años. A partir de estos datos se calculó la exactitud diagnóstica (*accuracy*), definida como la proporción de sujetos correctamente clasificados respecto al total evaluado, y utilizada como medida principal de efectividad en el modelo.

El desenlace económico se expresa como coste por paciente evaluado y como coste incremental por cada caso correctamente identificado adicional que aporta el dispositivo portátil frente a las pruebas tradicionales.

Desde la perspectiva del SNS, se asumió que todas las estrategias requieren una consulta clínica inicial para interpretar los resultados, mientras que la implantación del dispositivo portátil implica además los costes asociados al sensor G-STRIDE y al software necesario para su funcionamiento. Otros costes previsibles en un despliegue real (como integración con la historia clínica electrónica, conectores técnicos, mantenimiento o formación profesional) no se han incluido por falta de datos en la literatura disponible, aunque su incorporación incrementaría previsiblemente el coste real del dispositivo.

Dado que el precio del dispositivo depende de múltiples factores, como el volumen de compra o el perfil profesional implicado, se realizó un análisis de sensibilidad determinístico con cuatro escenarios económicos que abarcan tanto situaciones de implantación eficiente y a gran escala como contextos iniciales más limitados y de mayor coste.

En la siguiente figura puede verse un diagrama con la estructura del modelo:

Figura 3. Modelo tipo árbol de decisión para la comparación del dispositivo portátil G-STRIDE vs test TUG y test GS



### III.4. Análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales

La evaluación de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales específicos relativos a la tecnología se incluye en las definiciones recientes de ETS [65]. El análisis de dichos dominios se realizó aplicando el algoritmo que se muestra en el Anexo 4. El algoritmo se basa en una definición del alcance teniendo en cuenta si existen incertidumbres relevantes para la toma de decisiones sobre estos aspectos y permite explorar y conceptualizar el contexto de la tecnología. Se entiende por incertidumbre relevante cuando se identifican con claridad preguntas de investigación específicas para la tecnología evaluada que deberían ser respondidas para evaluar adecuadamente los aspectos éticos, legales, organizacionales y sociales específicos relativos a las tecnologías sanitarias, teniendo en cuenta las influencias del contexto del SNS. Un enfoque pertinente para la ETS es entender el contexto como relacional, dinámico y que emerge con el tiempo en múltiples niveles diferentes del sistema más amplio, en lugar de tratarse como un entorno externo en el cual se introduce una tecnología.

Para esta definición del alcance se ha realizado un proceso exploratorio hermenéutico, es decir, implicando una iteración interpretativa. Este enfoque es congruente con el carácter no directivo y flexible de la definición de alcance que permite ampliar la obtención de fuentes de información a medida que se avanza en el conocimiento de la intervención a evaluar y de las preguntas de investigación iniciales (Tabla 6) [66].

En primer lugar, se ha realizado una serie de búsquedas manuales adoptando categorías analíticas del marco evaluativo del *Core Model 3.0*. de EUnetHTA [67], del marco GRADE *Evidence to Decision* (EtD) para la toma de decisiones sobre sistemas sanitarios y salud pública y del marco “*VALues In Doing Assessments of healthcare TEchnologies*” (VALIDATE) [68]. Esta búsqueda preliminar se llevó a cabo en *Google*, *Google Scholar* y *PubMed* utilizando diferentes combinaciones de las palabras clave y sus derivaciones combinando diferentes palabras de la estrategia de búsqueda llevada a cabo para la parte de efectividad con los términos de búsqueda propios de los aspectos evaluados en esa sección: *older adults, qualitative, focus group, interview, user preference, user needs, preference, perception, perspective, user experience, acceptability, adherence, feasibility, survey and questionnaires*.

Tabla 6. Preguntas de investigación sobre aspectos éticos, legales, organizativos y sociales

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Qué implicaciones organizativas conlleva para los servicios sanitarios la incorporación de sistemas de telemonitorización mediante dispositivos portátiles dirigidos a la evaluación del riesgo de caídas y/o detección en tiempo real de caídas en personas mayores en el ámbito comunitario? |
| ¿Qué barreras o facilitadores perciben las personas mayores, cuidadores/as y profesionales sanitarios respecto a la implantación de estos sistemas?                                                                                                                                             |
| ¿Cuáles son las implicaciones éticas relacionadas con la privacidad y el tratamiento de datos personales recogidos por dispositivos portátiles en personas mayores?                                                                                                                             |
| ¿Cuál es el grado de aceptación por parte de las personas mayores del uso de dispositivos portátiles para el monitoreo de caídas?                                                                                                                                                               |
| ¿Qué aspectos condicionan la factibilidad de implementar esta tecnología en el entorno comunitario?                                                                                                                                                                                             |
| ¿Qué oportunidades ofrece la tecnología para la educación y la concienciación sobre el riesgo de caídas en la comunidad?                                                                                                                                                                        |
| ¿Existen desigualdades en el acceso a esta tecnología?                                                                                                                                                                                                                                          |
| ¿Cuál es el impacto ambiental relacionado con la tecnología?                                                                                                                                                                                                                                    |

En caso de no identificarse estudios relevantes, se valoraría la relevancia y factibilidad de realizar una consulta a pacientes y a expertos

clínicos en la tecnología y/o el problema de salud, con el fin de conocer su perspectiva al respecto o identificar necesidades de investigación en este campo.

Para el análisis de los aspectos ambientales relacionados con la huella de carbono originada por la tecnología durante su ciclo de vida completo (obtención de materias primas, fabricación, transporte, conservación, uso y gestión de residuos), se contactaría también con empresas fabricantes de la tecnología mediante un llamamiento realizado a través de la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN).

### III.4.1. Alcance de la revisión

El alcance de la evaluación partió de la misma población, intervención y comparación consideradas en la evaluación de la seguridad, efectividad y coste-efectividad. Los aspectos éticos están relacionados con valores, moralidad, cultura y autonomía del paciente, balance de riesgos y beneficios, derechos humanos y dignidad. Los aspectos legales recogen las leyes, normas, protección de datos y regulación de mercado relacionados con la tecnología a evaluar. Los aspectos organizativos analizan cómo impacta la tecnología en el proceso o flujo de trabajo de los equipos clínicos, la planificación o implementación, las necesidades informativas y formativas, así como en la aceptabilidad por parte de los profesionales del sistema sanitario. Los aspectos sociales relacionados con los pacientes buscan recoger el impacto en la salud, la perspectiva de pacientes y cuidadores, las experiencias con la enfermedad/condición y del uso de la tecnología, las preferencias y medidas de resultado importantes para los pacientes, el automanejo del problema de salud, las necesidades de información y apoyo de los pacientes y la aceptabilidad de la tecnología.

### III.4.2. Criterios de selección de estudios

Se seleccionaron estudios primarios de metodología cualitativa, cuantitativa o mixta, sin restricción en cuanto al diseño, que abordaran aspectos éticos, legales, organizativos, sociales, o ambientales con independencia del enfoque específico utilizado. Asimismo, se consideraron estudios de síntesis de evidencia, incluidas RS, así como metasíntesis, revisiones de alcance (*scoping reviews*) y revisiones narrativas que cubriesen los dominios de interés en relación con la población y la intervención de dispositivos portátiles. Se excluyeron

cartas al editor, artículos de opinión, resúmenes de congresos, estudios en animales y resúmenes sin texto completo disponible. Únicamente se incluyeron documentos publicados en español e inglés y se consideraron estudios publicados desde 2010, puesto que la tecnología que se evalúa ha surgido en los últimos 15 años.

### III.4.3. Fuentes de información, estrategia de búsqueda y proceso de selección de estudios

No se llevó a cabo una búsqueda específica en las bases de datos electrónicas biomédicas debido a que la estrategia definida para identificar estudios sobre la efectividad y seguridad fue diseñada sin aplicar restricciones de diseño de estudio, de tal forma que permitía encontrar las referencias relacionadas con los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales. Ver apartado previo para más detalle (Apartado III.1.1.2). Esta estrategia permitió detectar todo tipo de evidencia relevante que aportaría información a estos dominios.

### III.4.4. Proceso de extracción de datos, análisis y síntesis de los hallazgos

Respecto a la síntesis de los hallazgos, se previó extraer los datos relativos a la identificación del artículo (autoría, fecha de publicación, país donde se realizó el estudio, etc.), metodología (objetivo, diseño, características de la intervención, características de los/as pacientes y del contexto) y resultados del estudio relevantes para este informe basados en las categorías y dominios del *Core Model 3.0*.

Los datos extraídos se codificaron manualmente de acuerdo con los dominios de aceptabilidad, adherencia, nivel de confort, factibilidad, barreras y facilitadores, equidad, así como implicaciones éticas y legales. Además, se extrajeron los datos cuantitativos reportados en los estudios, tanto en medidas discretas como continuas, para complementar la interpretación de los hallazgos cualitativos. A partir de la información extraída se llevó a cabo un análisis temático orientado a identificar patrones y temas recurrentes en los estudios seleccionados.

La evaluación de la calidad metodológica de la evidencia incluida se realizó con escalas específicas según el diseño de estudio: i) los estudios mixtos se evaluaron mediante el instrumento *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT) [69]; ii) los estudios cualitativos se evaluaron mediante el instrumento de verificación CASPe [70]; iii) los estudios cuantitativos,

según su tipo de diseño, en los estudios transversales se aplicó el instrumento de Joanna Briggs Institute (JBI) *Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross-Sectional Studies* [71] y en los estudios de cohortes se aplicó la *Newcastle-Ottawa Scale* (NOS) [72]; iv) las síntesis de evidencia se evaluaron de acuerdo a su metodología, para las RS se aplicó el instrumento *A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews* (AMSTAR 2) [73] y para las revisiones narrativas utilizando la *Scale for the Assessment of Narrative Review Articles* (SANRA) [74].

### **III.5. Evaluación de la calidad de la evidencia y formulación de recomendación**

La evaluación de la calidad de la evidencia para la efectividad y seguridad clínica se realizó siguiendo la metodología del grupo internacional de trabajo GRADE [75] y la guía para la elaboración de recomendaciones y criterios de uso adecuado de tecnologías sanitarias de la RedETS [76].

El sistema GRADE requiere que se clasifique la importancia de las medidas de resultado o desenlaces para una pregunta clínica determinada de acuerdo con lo relevantes que son estos para hacer una recomendación. Los desenlaces se clasifican como críticos; importantes pero no críticos; o no importantes para la toma de decisión.

Para la determinación de la calidad de la evidencia relativa a cada variable de resultado, además del diseño y la calidad metodológica de los estudios individuales, la metodología GRADE propone evaluar otros factores que influyen en la confianza en las estimaciones de los estudios (ver Anexo 5a). Se recomienda la consideración de los factores que pueden aumentar el nivel de evidencia solo cuando no existen limitaciones metodológicas importantes en los estudios analizados.

Considerando una combinación de estos componentes, la calidad de la evidencia para cada variable crítica fue clasificada como alta, moderada, baja o muy baja (ver Anexo 5b).

Se ha elaborado una tabla de perfil de evidencia mediante el programa GRADEpro para cada una de las medidas de resultado consideradas críticas (o los resultados subrogados en su defecto).

La formulación y gradación de la fuerza de la recomendación emitidas se realizó también de acuerdo a la metodología desarrollada por el grupo GRADE [75]. Para establecer la fuerza de las recomendaciones con esta metodología no solo se tiene en cuenta la calidad de la evidencia, sino que se efectúa una ponderación entre los beneficios potenciales de la intervención y sus riesgos y se consideran otros factores como valores

y preferencias de los/as pacientes, equidad, costes, aplicabilidad en la población a tratar y aceptabilidad por parte de las partes interesadas. Las recomendaciones emitidas se clasifican en dos grados: fuerte (a favor o en contra de la intervención) o débil/condicional (a favor o en contra de la intervención) (ver Anexo 5c).

El grupo de trabajo acordó los juicios de los mencionados factores, utilizando para ello el marco de la evidencia a la decisión (EtD) para las recomendaciones desarrollado por GRADE (disponible en: <https://grade.pro.org/>).

## **III.6. Identificación de necesidades de investigación y medidas de resultado estándares**

Este apartado tiene como objetivo: 1) identificar las necesidades de investigación actuales, es decir, las áreas de incertidumbre que requieren de más investigación por no disponer de evidencia científica y; 2) identificar las medidas de resultado consideradas como estándares o necesarias para medir de manera adecuada el efecto de una intervención y facilitar la comparación entre estudios.

En concreto, para este informe, se han buscado las necesidades de investigación y las medidas de resultado relacionadas con la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en personas mayores, especialmente en el contexto de intervenciones basadas en dispositivos portátiles de telemonitorización, desde el punto de vista de los diferentes agentes implicados. Para llevar a cabo estos objetivos se realizaron las siguientes fases:

### **III.6.1 Análisis de las necesidades de investigación identificadas en las RS realizadas para el presente informe**

A lo largo del proceso de evaluación de efectividad, seguridad y coste-efectividad y de los aspectos éticos, legales, organizacionales, sociales y ambientales, se identificaron las áreas de incertidumbre que requieren de más investigación.

### III.6.2. Revisión de estudios específicos sobre necesidades de investigación y medidas de resultado estándares

Se realizó una revisión de los estudios identificados en la iniciativa *James Lind Alliance* (JLA) que incluye estudios específicos sobre necesidades de investigación. Para identificar las medidas de resultados estándares se acudió a las fuentes específicas: *Core Outcome Measures in Effectiveness Trials* (COMET) y *International Consortium for Health Outcomes Measurement* (ICHOM) *Standards Sets*.

La consulta a estas fuentes específicas de información JLA, COMET y ICHOM se realizó utilizando los términos de búsqueda “falling”, “fall risk”, “accidental falls” “monitor”, “telemonitor”, “wearable”, “telehealth”, “fragility”, “old age”, “major trauma”.

Tabla 7. Fuentes de información consultadas. Necesidades de investigación y medidas de resultado estándares

| Fuentes de información                                                                                                                           | Dirección/web de acceso                                                         | Fecha de acceso |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| COMET                                                                                                                                            | <a href="http://www.comet-initiative.org/">http://www.comet-initiative.org/</a> | 29/07/2025      |
| JLA                                                                                                                                              | <a href="http://www.jla.nihr.ac.uk/">http://www.jla.nihr.ac.uk/</a>             | 16/07/2025      |
| ICHOM Standards Sets                                                                                                                             | <a href="https://www.ichom.org/">https://www.ichom.org/</a>                     | 29/07/2025      |
| COMET: Core Outcome Measures in Effectiveness Trials; ICHOM: International Consortium for Health Outcomes Measurement; JLA: James Lind Alliance. |                                                                                 |                 |

#### III.6.2.1. Alcance de la revisión

La revisión se centró en identificar las necesidades de investigación actuales desde el punto de vista de los agentes implicados (pacientes/familiares, profesionales sanitarios, investigadores y gestores sanitarios) e identificar medidas de resultados estándares, sobre la evaluación y detección del riesgo de caídas en personas mayores, especialmente en el contexto de intervenciones basadas en dispositivos portátiles de telemonitorización.



### *III.6.2.2. Criterios de selección de estudios*

*Para la identificación de necesidades de investigación y medidas de resultados estándares, se incluyeron estudios, tanto primarios como secundarios, publicados en español e inglés, que cubriesen específicamente estos aspectos referentes a la población, intervención y comparación mencionada.*

Se excluyeron resúmenes de congresos y estudios en otros idiomas.

### *III.6.2.3. Proceso de selección de estudios, extracción de datos y síntesis de los hallazgos*

La selección de estudios fue realizada por un revisor a partir de la lectura de los títulos y resúmenes en primer lugar y, posteriormente, del texto completo de los estudios localizados a través de la búsqueda de la literatura. Las dudas se consultaron con un segundo revisor.

Se realizó la extracción de datos y una síntesis narrativa de los principales hallazgos encontrados y una breve descripción de las características de los estudios (autor principal, año, objetivo, diseño y población).

## **III.7. Estimación de fecha de actualización del informe**

En el marco actual del funcionamiento de RedETS, la idoneidad de actualizar cada informe de ETS y, en caso afirmativo, la fecha para dicha actualización se determinan ocasionalmente de forma individualizada y sin un procedimiento formalmente establecido, a partir de la valoración conjunta entre las agencias evaluadoras y la Secretaría de la RedETS, ocasionalmente también con la Dirección General de Cartera Común de Servicios del SNS y Farmacia o la Dirección General de Salud Pública y Equidad en Salud del Ministerio de Sanidad, quienes posteriormente pueden, si se considera oportuno, someter el grado de necesidad o la prioridad política a consenso con la CPAF del Ministerio de Sanidad.

En este informe de RedETS se propone un algoritmo de decisión para evaluar la necesidad de actualización y, si procede, establecer una fecha estimada, tomando en consideración criterios específicos y preestablecidos que permiten una aproximación más transparente y

reproducible (ver Anexo 6). Este ejercicio resulta especialmente relevante en situaciones como las siguientes:

1. La certeza en la evidencia existente es baja o muy baja según la terminología GRADE, por lo que:
  - a. Las conclusiones no permiten formular una recomendación clara y se establece una recomendación de posponer la decisión.
  - b. Se recomienda el uso exclusivo de la tecnología en un contexto de investigación vinculado a, en algunas ocasiones, la propuesta de un estudio de monitorización.
  - c. La recomendación es débil o condicional, ya sea a favor de la tecnología evaluada (recomendación de inclusión plena o cambios en condiciones de uso) o en contra (recomendación de no inclusión o exclusión plena, si la tecnología ya está incluida en la cartera de servicios comunes del SNS). En estos casos, es probable que nueva evidencia emergente pueda modificar la certeza de la evidencia.
2. La evaluación constituye una prioridad o para la toma de decisiones, aborda áreas controvertidas donde la práctica clínica diverge de la evidencia disponible, o se enfoca en áreas emergentes con nuevas tecnologías en desarrollo.

Los criterios concretos empleados por parte el equipo evaluador de este informe para proponer una fecha de actualización pertinente del mismo, incluyen factores como:

1. El ritmo de publicaciones científicas observado durante los últimos años del período revisado.
2. La identificación de nueva investigación en marcha, considerando no solo el número de estudios en curso, sino también su idoneidad en términos de tamaño, calidad y la probabilidad de que generen resultados relevantes a corto plazo.

Otros criterios complementarios, más difícilmente predecibles, y que quedan fuera del ámbito de actuaciones del evaluador, incluyen:

3. Cambios en el precio de la tecnología evaluada o en los costes operativos derivados de cambios organizativos mediados por las tecnologías de la información y la comunicación o por la reorganización funcional, que obligarían a actualizar tanto el análisis coste-efectividad como el impacto presupuestario.
4. Cambios en la situación epidemiológica, expresados por variaciones en la incidencia, prevalencia o mortalidad, que impactarían en los costes por incrementar tanto el número de usuarios como la intensidad del uso de los recursos sanitarios
5. Cambios en las indicaciones de uso, modificaciones o ampliaciones en el uso de la tecnología evaluada.

## **III.8. Participación de grupos de interés**

### **III.8.1. Participación de pacientes**

La implicación de personas afectadas por la tecnología a evaluar y su comparador se planteó desde el inicio del proceso de evaluación con el objetivo de que pudieran realizar aportaciones sobre los aspectos relevantes para ellas de acuerdo al manual metodológico de RedETS para la participación de pacientes en ETS [77,78].

Se hizo una llamada a la participación a las grandes federaciones que reúnen a la mayoría de las asociaciones de pacientes: Alianza General de Pacientes, la Plataforma de Pacientes y el Foro Español de Pacientes. Además, se contactó con la Confederación Española de Organizaciones de Mayores, la Plataforma de Mayores y Pensionistas y la Fundación Amigos de los Mayores. De estas organizaciones, solo la Fundación Amigos de los Mayores respondió a la solicitud y designaron a un representante que fue incluido como experto colaborador en el equipo de trabajo. Esta persona revisó el protocolo de trabajo aportando sus experiencias, valores y preferencias sobre la tecnología y el problema de salud, realizó la clasificación de la importancia de las medidas de resultado, revisó el borrador del presente informe final en su estado preliminar, participó en la emisión de juicios de los factores evaluados en el marco EtD y, finalmente, contribuyó a la elaboración del resumen del informe en lenguaje no especializado.

### **III.8.2. Participación de profesionales sanitarios**

Complementariamente, se difundió el propósito de realizar este informe entre las sociedades científicas cuya actividad profesional tuviera relación con la tecnología a evaluar o el problema de salud, así como a la Federación de Asociaciones Científico Médicas Españolas. Los responsables de la elaboración de este informe invitaron a participar a las siguientes sociedades científicas profesionales: Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI), Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia (SEMG), Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC), Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN), Sociedad Científica Española de Enfermería (SCELE), Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología (SEGG) y Sociedad Española de medicina Geriátrica (SEMEG). Se recibió respuesta de participación de todas las sociedades científicas.

Los/as profesionales propuestos por las sociedades fueron invitados/as a revisar el protocolo, clasificar la importancia de las medidas de resultado, aportar información adicional y, finalmente, a revisar el borrador completo del presente informe final en su estado preliminar.

### **III.8.3. Participación de la industria**

La comunicación de la realización de este informe también se difundió a la industria, a través de la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN). No hubo empresas que mostraran interés por participar en el informe.

## **III.9. Revisión externa**

El presente informe, una vez finalizado y antes de su publicación, se sometió a un proceso de revisión crítica por parte de reconocidas expertas en el tema o en la metodología empleada para asegurar su calidad, precisión y validez. A las revisoras se les solicitó que aportaran todas aquellas sugerencias de modificaciones que consideraran oportunas, debiendo estar sustentadas en evidencia científica y acompañadas de la bibliografía correspondiente. Los comentarios recibidos fueron valorados por el equipo autor del informe y estas valoraciones fueron remitidas a las revisoras con las debidas justificaciones (ver Anexo 7).

# IV. Resultados

## IV.1. Resultados de la búsqueda bibliográfica

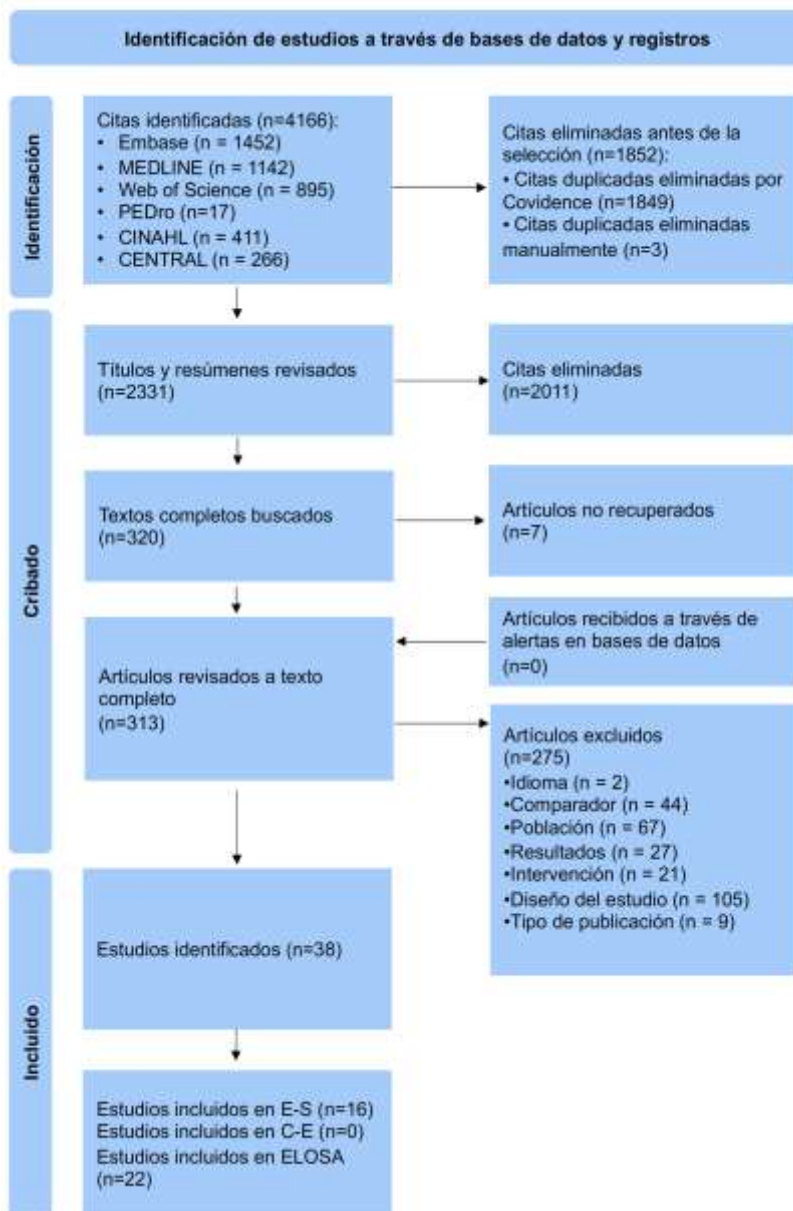
En la búsqueda preliminar no se localizaron RS ni informes de ETS previos que cubriesen el objetivo del presente informe.

Para este informe, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva sin aplicar restricciones de idioma, diseño o tipo de publicación, resultando una búsqueda única para todos los dominios: efectividad y seguridad, coste efectividad y aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales. A través de la consulta en cinco bases de datos electrónicas, desde 2010 hasta junio de 2025, se pudieron identificar un total de 2331 referencias únicas (ver Figura 4). En el análisis por títulos y resúmenes, se seleccionaron 320 artículos potencialmente relevantes para ser analizados en detalle a texto completo. Al aplicar los criterios de selección preestablecidos, 282 fueron excluidos. Si bien muchos de estos artículos fueron excluidos por no cumplir más de un criterio de inclusión, 105 estudios se excluyeron por diseño, 67 por población, 21 por intervención, 44 por comparador, 27 por resultados, 9 por tipo de publicación, 7 por no estar disponible a texto completo o haber sido retirado y 2 por idioma (Anexo 8).

En el examen manual de los listados de bibliografía de los estudios seleccionados, así como la comprobación en *Google Scholar* de los estudios que citan a los estudios seleccionados, no se localizaron estudios adicionales. Asimismo, no se identificó ningún estudio a través del sistema de alertas programado en Embase. Por tanto, la selección final fue de 38 estudios a incluir: 16 para efectividad y seguridad, ninguno para coste-efectividad y 22 para aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales.

En los registros consultados, se encontraron 2 estudios que cumplieron los criterios de selección preestablecidos en fase de ejecución. Los datos principales de estos estudios pueden consultarse en el Anexo 9.

Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección de estudios.



C-E: coste-efectividad; E-S: efectividad y seguridad; ELOSA: aspectos éticos, legales, organizacionales, sociales y ambientales.

## IV.2. Efectividad y seguridad

### IV.2.1. Características de los estudios incluidos

Los 16 estudios seleccionados fueron publicados entre los años 2010 y 2025. Cuatro estudios se realizaron en Irlanda [82–85], dos en EEUU [86,87], uno en Alemania [88], uno en China [89], uno en España [64], uno en Portugal [90], uno en Canadá [91], uno en Australia [92], uno en Suecia [93], uno en Reino Unido [94], uno en Países Bajos [95] y uno en Italia, Irlanda e Israel [96].

A continuación, se describen las principales características de los estudios incluidos. Estas se muestran resumidas en la Tabla 8. Para más información de cada uno de los estudios pueden consultarse las tablas de evidencia recogidas en el Anexo 10.

#### *IV.2.1.1. Diseño de los estudios*

No se localizaron ECA, ECnA ni estudios observacionales longitudinales prospectivos con grupo control. Los estudios incluidos se restringen a estudios de rendimiento de los dispositivos para la evaluación del riesgo de caídas. No se encontraron estudios sobre detección de caídas en tiempo real.

Todos los estudios incluidos tienen diseño observacional, siendo quince de cohortes: seis retrospectivos, cinco prospectivos, cuatro ambispectivos (retrospectivos/prospectivos), y un estudio observacional transversal. El período de seguimiento osciló entre 3 meses y 2 años (Tabla 8).

De los 16 estudios incluidos, nueve [86–93,95] utilizaron un diseño prospectivo con seguimiento de caídas reales, permitiendo evaluar directamente la capacidad predictiva de los dispositivos portátiles. En el resto de los estudios se utilizó un diseño transversal u orientado a clasificar retrospectivamente a personas que habían sufrido caídas (con o sin historial de caídas) [64,83–85,96] o identificar alteraciones en la marcha o el equilibrio [82,94].

Tabla 8. Principales características de los estudios incluidos. Efectividad y seguridad

| Estudio                    | País                     | Industria | Diseño           | Dispositivo portátil                     | Comparadores         | Momento                                    | Medida de resultado |         |                  |
|----------------------------|--------------------------|-----------|------------------|------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|---------------------|---------|------------------|
|                            |                          |           |                  |                                          |                      |                                            | S/E                 | AUC-ROC | Otros resultados |
| Di Rosa, 2017 [96]         | Italia, Irlanda e Israel | No        | EO retrospectivo | WIISEL: Plantillas electrónicas          | Test TUG<br>Test DGI | Caídas últimos 12 meses, corte transversal | No                  | Sí      | No               |
| Doheny, 2013 [84]          | Irlanda                  | No        | EO retrospectivo | Acelerómetro triaxial (Shimmer Research) | Test FTSS            | Caídas últimos 12 meses, corte transversal | Sí                  | Sí      | No               |
| García de Villa, 2025 [64] | España                   | No        | EO retrospectivo | G-STRIDE y Physilog 6S                   | Test TUG<br>Test GS  | Caídas últimos 12 meses, corte transversal | Sí                  | No      | No               |
| Greene, 2010 [85]          | Irlanda                  | No        | EO retrospectivo | SHIMMER™ Kinematic sensors               | Test BBS<br>Test TUG | Caídas últimos 5 años, corte transversal   | Sí                  | Sí      | Sí               |
| Greene, 2017 [83]          | Irlanda                  | NI        | EO retrospectivo | QTUG, Kinesis Health Technologies        | Evaluación clínica   | Caídas últimos 5 años, corte transversal   | Sí                  | No      | No               |



Tabla 8. Principales características de los estudios incluidos. Efectividad y seguridad

| Estudio            | País      | Industria | Diseño                       | Dispositivo portátil              | Comparadores                                                                                    | Momento                                          | Medida de resultado |         |                  |
|--------------------|-----------|-----------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|---------|------------------|
|                    |           |           |                              |                                   |                                                                                                 |                                                  | S/E                 | AUC-ROC | Otros resultados |
| Kelly, 2022 [93]   | Suecia    | No        | EO retrospectivo/prospectivo | GT9X Actigraph                    | Test funcionales (grip Strength, TUG, GS)<br>Plataforma presión GAITRite (medidas de la marcha) | Caídas últimos 12 meses, 12 meses de seguimiento | Sí                  | No      | No               |
| Lai, 2025 [89]     | China     | No        | EO prospectivo               | Sensor System                     | Test SLST<br>Test MoCA<br>Test 6MWT<br>Test 5STS                                                | 12 meses                                         | No                  | No      | Sí               |
| Liu, 2014 [92]     | Australia | No        | EO prospectivo               | Acelerómetro triaxial (NI nombre) | Test TUG<br>Test AST<br>Test STS5                                                               | 12 meses                                         | Sí                  | Sí      | Sí               |
| McManus, 2022 [82] | Irlanda   | No        | EO retrospectivo             | SHIMMER™ Kinematic sensors        | Factor de riesgo clínico basado en parámetros clínicos<br>Test BBS<br>Test TUG                  | Caídas últimos 12 meses                          | Sí                  | No      | No               |

Tabla 8. Principales características de los estudios incluidos. Efectividad y seguridad

| Estudio                 | País        | Industria | Diseño                       | Dispositivo portátil               | Comparadores                                | Momento                                          | Medida de resultado |         |                  |
|-------------------------|-------------|-----------|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|---------|------------------|
|                         |             |           |                              |                                    |                                             |                                                  | S/E                 | AUC-ROC | Otros resultados |
| Roshdibena m, 2021 [86] | EEUU        | No        | EO retrospectivo/prospectivo | RunScribe™                         | Test TUG                                    | Caídas últimos 6 meses, 12 meses de seguimiento  | Sí                  | Sí      | No               |
| Schwenk, 2014 [88]      | Alemania    | No        | EO prospectivo               | PHYSILOG                           | Test TUG                                    | 3 meses                                          | No                  | Sí      | No               |
| Silva, 2020 [90]        | Portugal    | No        | EO retrospectivo/prospectivo | IMU, NI nombre                     | Valoración clínica<br>Plataforma de presión | Caídas últimos 12 meses, 12 meses de seguimiento | Sí                  | Sí      | No               |
| Stack, 2018 [94]        | Reino Unido | No        | EO transversal               | Sensores triaxiales no comerciales | Cámara de vídeo HD                          | Corte transversal                                | No                  | No      | Sí               |
| Urbanek, 2023 [87]      | EEUU        | No        | EO prospectivo               | Actigraph GT9X Link                | SPPB (m/s)<br>6MWT (m/s)<br>6MWT (m)        | 24 meses                                         | No                  | No      | Sí               |

Tabla 8. Principales características de los estudios incluidos. Efectividad y seguridad

| Estudio          | País         | Industria | Diseño                       | Dispositivo portátil                        | Comparadores                       | Momento                                                                                | Medida de resultado |         |                  |
|------------------|--------------|-----------|------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|------------------|
|                  |              |           |                              |                                             |                                    |                                                                                        | S/E                 | AUC-ROC | Otros resultados |
| Yang, 2019 [91]  | Canadá       | No        | EO retrospectivo/prospectivo | Mi Band                                     | Valoración clínica mediante RAI-HC | Caídas últimos 3 meses, NI seguimiento, llevaron el reloj durante 7 días consecutivos. | Sí                  | No      | Sí               |
| Zhang, 2022 [95] | Países Bajos | No        | EO prospectivo               | Acelerómetro triaxial-DynaPort Move Monitor | Valoración clínica                 | 12 meses                                                                               | Sí                  | Sí      | No               |

AST: Alternate Step Test; AUC-ROC: área bajo la curva ROC; BBS: The Berg Balance Scale; DGI: Dynamic Gait Index; E: especificidad; EO: estudio observacional; EEUU: Estados Unidos de América; FTSS: five-times-sit-to-stand (también denominado STS5: 5 Sit-to-Stand); GS: Gait Speed test; IMU: Inertial Measurement Unit; Industria: participación de la industria en el estudio; m: metros; m/s: metros/segundos; MoCA: Evaluación Cognitiva de Montreal; NI: no informa; POMA: Performance Oriented Mobility Test; RAI-HC: Resident Assessment Instrument – Home Care; S: sensibilidad; SLST: Single Leg Stand Test; SPPB: Short Physical Performance Battery; STS5: 5 Sit-to-Stand; TUG: Timed-Up-and-Go; 6MWT: 6-Meter Walk Test; 4MWT: 4-Meter Walk Test.

#### *IV.2.1.2. Características de los participantes*

Las características demográficas y clínicas basales de los/as participantes en cada estudio se muestran en la Tabla 9.

Todos los estudios proporcionaron al menos detalles básicos de reclutamiento de los/as participantes. Los estudios incluidos fueron realizados con participantes de la comunidad. Los criterios de inclusión que más estudios compartieron fueron: adultos de 60 o más años, capaces de caminar de forma independiente con o sin ayuda y capaces de dar su consentimiento informado. Con respecto a los criterios de exclusión, tan solo cuatro estudios detallaron la exclusión de participantes con andadores para deambular, participantes con presencia déficits auditivos o cognitivos y participantes diagnosticados con enfermedad terminal o que tomaban benzodiazepinas, antidepresivos, medicamentos para el corazón, narcóticos y anticonvulsivos.

Entre los 16 estudios se reclutó un total de 4323 participantes, de los cuales se encontraron datos perdidos en un 15.6% (N=678). La muestra analizada fue de 3645 participantes. El tamaño medio de la muestra fue de 309 participantes y varió entre 24 y 1705 participantes. Del total de participantes, 2110 (48.8%) eran mujeres, con una edad media de 75 años (DE=6.32) y un rango entre 70 y 82 años. Del total de participantes, 1338 (31%) tuvieron como mínimo una caída previa los últimos 12 meses.

Tabla 9. Principales características demográficas y clínicas basales de los participantes en los estudios incluidos. Efectividad y seguridad

| Estudio                    | N    | Edad                       | N mujeres | % mujeres | Otras características*                                                                                                                                                                          | Pacientes caídas previas | Criterios de selección                                                                                                                                                                                                                                         |           |
|----------------------------|------|----------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                            |      | Media±DE o Mediana (rango) |           |           |                                                                                                                                                                                                 | N y %                    | Inclusión                                                                                                                                                                                                                                                      | Exclusión |
| Di Rosa, 2017 [96]         | 39   | 71.1±6.9                   | 20        | 69        | 1. Estado de salud: Muy malo/malo= 4 (14.8%); Regular= 5 (18.5%); Bueno/muy bueno= 18 (66.7%)<br>2. Movilidad física: Muy malo/malo= 3 (11.1%); Regular= 5 (18.5%); Bueno/muy bueno= 19 (70.4%) |                          | 1. 65 o más años.<br>2. Ausencia de demencia, según el examen clínico/historial clínico y una puntuación superior a 24 en el MMSE.<br>3. Haber sufrido al menos una caída en los últimos 12 meses.<br>4. Ser capaz de caminar sin ayuda durante cinco minutos. | NI        |
| Doheny, 2013 [84]          | 39   | 71.62±6.61                 | 23        | 58.97     | IMC=27.18±3.52 kg/m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                | 19 (48.7)                | NI                                                                                                                                                                                                                                                             | NI        |
| García de Villa, 2025 [64] | 163  | 82.5±5.95                  | 115       | 73.2      | IMC=27.7±6.3 kg/m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                  | 81 (51.59)               | 1. Adultos mayores (70-98 años).<br>2. Presentan un riesgo de caída, según criterios adaptados de la Sociedad Americana y Británica de Geriatria (AGS/BGS).                                                                                                    | NI        |
| Greene, 2010 [85]          | 349  | 72.4±7.4                   | 246       | 70.5      | IMC=26.8±6.0 kg/m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                  | 207 (59.3)               | 1. 60 o más años.<br>2. Capaces de caminar de forma independiente con o sin ayuda.<br>3. Capaces de dar su consentimiento informado.                                                                                                                           | NI        |
| Greene, 2017 [83]          | 748  | 73.6±7.4                   | NI        | NI        | NI                                                                                                                                                                                              | NI                       | 1. 60 o más años.<br>2. Sin antecedentes de ictus.<br>3. Capaces de caminar sin ayuda.                                                                                                                                                                         | NI        |
| Kelly, 2022 [93]           | 1705 | 70 años                    | 817       | 47.9      | IMC=26.5 (±4.08) kg/m <sup>2</sup>                                                                                                                                                              | 525 (30.8)               | NI                                                                                                                                                                                                                                                             | NI        |

Tabla 9. Principales características demográficas y clínicas basales de los participantes en los estudios incluidos. Efectividad y seguridad

| Estudio                 | N   | Edad                       | N mujeres | % mujeres | Otras características*                                            | Pacientes caídas previas | Criterios de selección                                                                                                                                                                                                            |                                                         |
|-------------------------|-----|----------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                         |     | Media±DE o Mediana (rango) |           |           |                                                                   | N y %                    | Inclusión                                                                                                                                                                                                                         | Exclusión                                               |
| Lai, 2025 [89]          | 37  | 71.95±4.41                 | 29        | 78.4      | Polimedicación= 6 (16.2%)                                         | 6 (16.2)                 | 1. 60 o más años.<br>2. Capacidad para deambular de forma independiente durante al menos 10 m con o sin ayudas para caminar.<br>3. Capacidad para comunicarse eficazmente en cantonés o inglés.                                   | 1. Participantes de en centros de atención residencial. |
| Liu, 2014 [92]          | 112 | 80.18±5.19                 | 73        | 65.18     | NI                                                                | 46 (41.1)                | 1. Capaces de realizar la evaluación y no presentar deterioro cognitivo importante conocido.                                                                                                                                      | NI                                                      |
| McManus, 2022 [82]      | 248 | 74.9±6.5                   | 157       | 63.30     | NI                                                                | 133 (53.63)              | 1. 60 o más años.<br>2. Sin antecedentes de accidente cerebrovascular.<br>3. Capaces de caminar sin ayuda.                                                                                                                        | NI                                                      |
| Roshdibena m, 2021 [86] | 100 | 75.41 (65–96)              | 49        | 49        | IMC=28.8 (rango 18.30–47.74)<br>nº medicamentos=7.70 (rango 0–21) | 54 (54)                  | NI                                                                                                                                                                                                                                | NI                                                      |
| Schwenk, 2014 [88]      | 118 | 81.8±6.3                   | 21        | 28.1      | MMSE= 22.1±3.2<br>Índice de Barthel= 82.7±14.2<br>POMA= 21.0±4.5  | 45 (38.1)                | 1. Deterioro cognitivo leve (MMSE=17-26).<br>2. Consentimiento informado por escrito.<br>3. Aprobación del tutor legal (si se le ha designado).<br>4. 65 o más años.<br>5. Ausencia de trastornos neurológicos, cardiovasculares, | NI                                                      |

Tabla 9. Principales características demográficas y clínicas basales de los participantes en los estudios incluidos. Efectividad y seguridad

| Estudio            | N   | Edad                       | N mujeres | % mujeres | Otras características*                                                              | Pacientes caídas previas | Criterios de selección                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |
|--------------------|-----|----------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                    |     | Media±DE o Mediana (rango) |           |           |                                                                                     | N y %                    | Inclusión                                                                                                                                                                                                                         | Exclusión                                                                         |
|                    |     |                            |           |           |                                                                                     |                          | metabólicos o psiquiátricos no controlados o terminales.                                                                                                                                                                          |                                                                                   |
| Silva, 2020 [90]   | 281 | 75.1±6.9                   | 183       | 65        | IMC=28.2±5.2 kg/m <sup>2</sup>                                                      | 94 (33.5)                | 6. Capacidad de mantenerse de pie y caminar de forma independiente, con o sin ayudas para caminar.                                                                                                                                | 1. Presencia de deficiencias sensoriales o cognitivas graves (sordera o ceguera). |
| Stack, 2018 [94]   | 24  | 74±8                       | 19        | 79.17     | Enfermedad de Parkinson= 10 (41.7%);<br>Sobrepeso= 8 (33.3%)<br>Obesidad: 3 (12.5%) | 5 (20.8)                 | 1. Consentimiento.<br>2. Caminar sin ayuda en espacios interiores.<br>3. Seguir instrucciones simples.<br>4. Realizar pruebas de movilidad durante una hora.                                                                      | NI                                                                                |
| Urbanek, 2023 [87] | 432 | 77.5±5.54                  | 161       | 40.86     | IMC=30.7±3.4 kg/m <sup>2</sup>                                                      | NI                       | 1. 70 o más años.<br>2. Haber sufrido al menos dos caídas o una caída con lesión durante el año anterior al reclutamiento o haber declarado tener miedo a caerse.<br>3. Presentar un nivel sérico de vitamina D de 10 a 29 ng/mL. | 1. Usar un andador o scooter para deambular diariamente.                          |
| Yang, 2019 [91]    | 40  | 76.0±7.2                   | 18        | 45        | NI                                                                                  | 24 (60)                  | 1. 65 o más años.<br>2. Vivir de forma independiente con o sin familiares.<br>3. Pudieran caminar sin ningún dispositivo de asistencia.                                                                                           | 1. Personas diagnosticadas con enfermedad terminal o que tomaban                  |

Tabla 9. Principales características demográficas y clínicas basales de los participantes en los estudios incluidos. Efectividad y seguridad

| Estudio          | N   | Edad                       | N mujeres | % mujeres | Otras características*                                            | Pacientes caídas previas | Criterios de selección                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |
|------------------|-----|----------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |     | Media±DE o Mediana (rango) |           |           |                                                                   | N y %                    | Inclusión                                                                                                                                                                                                                          | Exclusión                                                                                    |
|                  |     |                            |           |           |                                                                   |                          |                                                                                                                                                                                                                                    | benzodiazepinas, antidepresivos, medicamentos para el corazón, narcóticos y anticonvulsivos. |
| Zhang, 2022 [95] | 283 | 71.8±5.7                   | 179       | 68.1      | GDS-30=4.4±4.3<br>MMSE=28.2±1.6<br>IMC=25.9±5.4 kg/m <sup>2</sup> | 99 (37.6)                | 1. 65 o más años.<br>2. Puntuación de 19 en el MMSE.<br>3. Podían caminar al menos 20 m, si era necesario con un dispositivo para caminar, sin mareos ni dolor ni presión en el pecho.<br>4. Podían comprender el idioma holandés. | NI                                                                                           |

GDS: *Geriatric Depression Scale*; MMSE: *Mini Examen del Estado Mental*; IMC: índice de masa corporal; NI: no informa; POMA: *Performance-. Oriented Mobilty Assessment*.  
 \* media ± desviación estándar, mediana (rango) o N (%).



### IV.2.1.3. Características de la intervención

En todos los estudios se utilizó un dispositivo portátil para la evaluación del riesgo de caídas en adultos de 65 o más años. Tres estudios [90,92,94] no informaron del nombre y/o marca comercial de dispositivo que utilizaron para el estudio, tres estudios utilizaron SHIMMER™ [82,84,85], dos estudios Actigraph GT9X [87,93], un estudio PHYSILOG [88], un estudio G-STRIDE [64], un estudio WIISEL [96], un estudio QTUG [83], un estudio Sensor System [89], un estudio RunScribe [86], un estudio Mi band [91] y otro estudio DynaPort Move Monitor [95].

La zona del cuerpo más utilizada para llevar el dispositivo portátil fue la cintura o zona lumbar [82,89,92,95]. Otras zonas del cuerpo en las que se ubicó el dispositivo portátil fue pies [64,96], piernas [83–85], muñeca [87,91], cadera [93], tórax [88] o varias zonas del cuerpo [84,86,90,94] (Tabla 10).

| Tabla 10. Principales características de la intervención |                                       |                                                                 |                                                            |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Estudio                                                  | Marca/nombre del dispositivo portátil | Tipo de dispositivo portátil                                    | Zona del cuerpo                                            |
| Di Rosa, 2017 [96]                                       | WIISEL: Plantillas electrónicas       | Plantillas electrónicas                                         | Pie                                                        |
| Doheny, 2013 [84]                                        | SHIMMER™                              | Acelerómetros triaxiales tipo cinturón                          | Cara lateral del muslo derecho y el esternón               |
| García de Villa, 2025 [64]                               | G-STRIDE                              | Unidades de medición de la marcha (IMU) montada en el zapato    | Pie                                                        |
| Greene, 2010 [85]                                        | SHIMMER™                              | Sensores cinemáticos tipo vendajes elásticos                    | Punto medio de las piernas                                 |
| Greene, 2017 [83]                                        | QTUG, Kinesis Health Technologies     | Sensores inerciales tipo vendajes elásticos                     | 2 sensores, uno en la tibia izquierda y otro en la derecha |
| Kelly, 2022 [93]                                         | GT9X Actigraph                        | Acelerómetro Triaxial (Free-Living Accelerometer) tipo cinturón | Cadera                                                     |
| Lai, 2025 [89]                                           | Sensor System                         | Acelerómetro y giroscopio tipo cinturón                         | Zona lumbar (vértebra L5)                                  |
| Liu, 2014 [92]                                           | Acelerómetro triaxial (NI nombre)     | Acelerómetro triaxial tipo cinturón                             | Cintura                                                    |
| McManus, 2022 [82]                                       | SHIMMER™                              | Cinturón con acelerómetro triaxial y un giroscopio              | Zona lumbar (vértebra L3)                                  |
| Roshdibenam, 2021 [86]                                   | RunScribe™                            | Sensores IMU, giroscopio y acelerómetro                         | Pies derecho e izquierdo y cuello                          |
| Schwenk, 2014 [88]                                       | PHYSILOG                              | Sensores de actividad en cinturón elástico                      | Tórax                                                      |

| Tabla 10. Principales características de la intervención |                                             |                                                                         |                                       |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Estudio                                                  | Marca/nombre del dispositivo portátil       | Tipo de dispositivo portátil                                            | Zona del cuerpo                       |
| Silva, 2020 [90]                                         | IMU, NI nombre                              | Sensores inerciales (IMU): acelerómetro y giroscopio 3D                 | Zona lumbar y tobillo pierna de apoyo |
| Stack, 2018 [94]                                         | Sensores triaxiales no comerciales          | Cinco sensores portátiles discretos (del tamaño de un reloj de pulsera) | Cintura, tobillos y muñecas           |
| Urbanek, 2023 [87]                                       | Actigraph GT9X                              | Reloj                                                                   | Muñeca                                |
| Yang, 2019 [91]                                          | Mi Band                                     | Reloj                                                                   | Muñeca                                |
| Zhang, 2022 [95]                                         | Acelerómetro triaxial-DynaPort Move Monitor | Acelerómetro triaxial en cinturón elástico                              | Zona lumbar (vértebra L5)             |

#### IV.2.1.4. Características del comparador

En general, la mayor parte de los estudios compara el dispositivo portátil con una evaluación clínica o con alguna herramienta clínica habitualmente utilizada para evaluar el rendimiento funcional y el riesgo de caídas, como son el *Timed-Up-and-Go (TUG) test*, *Alternate Step Test (AST)*, *Performance Oriented Mobility (POMA) test*, *Dynamic Gait Index (DGI)*, *Five-Times-Sit-to-Stand (FTSS) test*, *Single Leg Stand test (SLST)*, *6-Meter Walk test (6MWT)*, *4-Meter Walk test (4MWT)*, *The Berg Balance Scale (BBS)* y *Short Physical Performance Battery (SPPB)* (Tabla 8). Dos estudios compararon con otros dispositivos no portátiles, con un dispositivo de videocámara [94] y con una plataforma de presión [90].

#### IV.2.1.5. Medidas de resultado

No se localizaron estudios que evaluaran la detección de caídas en tiempo real ni estudios comparativos que evaluaran efectividad y seguridad del uso de los dispositivos portátiles, por lo que no se dispuso de algunas de las medidas clínicas consideradas de interés: número de caídas, tiempo de respuesta (velocidad de detección y notificación de la caída), gravedad de las caídas (visitas a urgencias, hospitalizaciones, fracturas), CVRS, aceptabilidad y adherencia.

Tres de los estudios no informaron de la sensibilidad/especificidad y/o AUC-ROC de los dispositivos [87,89,94].

Las medidas de resultado informadas, en relación al rendimiento de los dispositivos, en cada uno de los estudios incluidos se muestran en la Tabla 8.

### IV.2.2. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos

Las Figuras 5, 6 y 7 muestran el resumen de la valoración del riesgo de sesgo de los estudios incluidos según herramienta utilizada. La valoración completa se puede consultar en el Anexo 11. El riesgo de sesgo se evaluó mediante las herramientas PROBAST, QUADAS-2 y QUIPS, en función del tipo de estudio y del objetivo analítico. En general, los estudios incluidos presentan riesgo de sesgo global de moderado a alto, con limitaciones recurrentes en el diseño, la selección de participantes y la validez del test de referencia utilizado para clasificar el riesgo de caídas.

La mayoría de los estudios analíticos de tipo predictivo, presentaron riesgo de sesgo no claro o alto según PROBAST (Tabla 11). Los dominios de participantes y predictores mostraron con frecuencia información insuficiente para determinar la existencia de sesgo, reflejada por la alta proporción de juicios no claro. En términos de aplicabilidad, la mayoría de los estudios mostraron baja preocupación, ya que las características de los participantes y los contexto de medición son comparables a la población objetivo.

Los estudios evaluados con QUADAS-2, en general, también presentaron riesgo de sesgo no claro o alto debido, principalmente a los dominios de selección de participantes y test diagnóstico (Tabla 12). En cuanto al estudio evaluado con QUIPS, se identificó un riesgo de sesgo global alto, especialmente en los dominios de pérdida de participantes y control de factores de confusión (Tabla 13).

| Tabla 11. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Herramienta PROBAST |     |     |   |   |               |     |   |         |   |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---|---|---------------|-----|---|---------|---|
| Estudio                                                                  | ROB |     |   |   | Aplicabilidad |     |   | General |   |
|                                                                          | PTC | PRE | O | A | PTC           | PRE | O | ROB     | A |
| Di Rosa, 2017 [96]                                                       | ?   | –   | – | – | ?             | –   | – | –       | – |
| Doheny, 2013 [84]                                                        | ?   | ?   | – | ? | ?             | ?   | + | –       | ? |
| Greene, 2010 [85]                                                        | ?   | ?   | – | – | +             | +   | ? | –       | – |
| Greene, 2017 [83]                                                        | ?   | +   | ? | – | ?             | +   | + | –       | ? |
| Kelly, 2022 [93]                                                         | ?   | +   | + | ? | ?             | ?   | + | ?       | ? |

Tabla 11. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Herramienta PROBAST

| Estudio                | ROB |     |   |   | Aplicabilidad |     |   | General |   |
|------------------------|-----|-----|---|---|---------------|-----|---|---------|---|
|                        | PTC | PRE | O | A | PTC           | PRE | O | ROB     | A |
| Lai, 2025 [89]         | ?   | –   | ? | – | ?             | –   | + | –       | – |
| Liu, 2014 [92]         | ?   | ?   | – | – | ?             | ?   | + | –       | ? |
| McManus, 2022 [82]     | ?   | +   | ? | + | ?             | ?   | + | ?       | ? |
| Roshdibenam, 2021 [86] | –   | +   | – | – | ?             | ?   | ? | –       | ? |
| Schwenk, 2014 [88]     | ?   | ?   | ? | – | ?             | ?   | + | ?       | ? |
| Silva, 2020 [90]       | ?   | +   | + | ? | ?             | +   | + | ?       | ? |
| Yang, 2019 [91]        | ?   | ?   | – | ? | ?             | ?   | + | –       | ? |
| Zhang, 2022 [95]       | ?   | +   | + | ? | ?             | ?   | + | ?       | ? |

A: Análisis; PTC: participantes; PRE: predictores; O: outcomes; ROB: risk of bias.

+ : bajo riesgo/baja preocupación con respecto a la aplicabilidad; –: alto riesgo/alta preocupación con respecto a la aplicabilidad; ?: riesgo no claro/preocupación no clara con respecto a la aplicabilidad.

Tabla 12. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Herramienta QUADAS-2

| Estudio                    | Dominio 1<br>Selección de pacientes |     |     |    |    | Dominio 2<br>Test diagnóstico |     |    |    | Dominio 3<br>Test de referencia |     |    |    | Dominio 4<br>Flujo y cronograma |     |     |     |    |
|----------------------------|-------------------------------------|-----|-----|----|----|-------------------------------|-----|----|----|---------------------------------|-----|----|----|---------------------------------|-----|-----|-----|----|
|                            | A-2                                 | A-3 | A-4 | RS | AP | A-2                           | A-3 | RS | AP | A-2                             | A-3 | RS | AP | A-3                             | A-4 | A-5 | A-6 | RS |
| García de Villa, 2025 [64] | S                                   | ?   | ?   | ⊕  | ⊕  | ?                             | S   | ⊕  | ⊕  | N                               | ?   | ⊕  | ?  | NI                              | ?   | ?   | ?   | ⊕  |
| Stack, 2018 [94]           | N                                   | S   | ?   | ⊕  | ⊕  | S                             | S   | ⊕  | ⊕  | N                               | S   | ?  | ⊕  | S                               | S   | ?   | N   | ⊕  |

Nota: AP: aplicabilidad; RS: riesgo de sesgo; S: sí; N: no; ?: duda; ⊕: bajo riesgo; ⊕: alto riesgo

| Tabla 13. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Herramienta QUIPS |                                |                             |                                    |                               |                                      |                                                 |                         |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                        | 1: Participación en el estudio | 2: Pérdida de participantes | 3: Medición de factores pronóstico | 4: Medición de los resultados | 5: Factores de confusión del estudio | 6: Análisis estadístico e informe de resultados | Riesgo de sesgo general |
| Urbane k, 2023 [87]                                                    | Moderado                       | Alto                        | Moderado                           | Bajo                          | Alto                                 | Bajo                                            | Alto                    |

Figura 5. Resumen del riesgo de sesgo de los estudios incluidos.  
Herramienta PROBABST

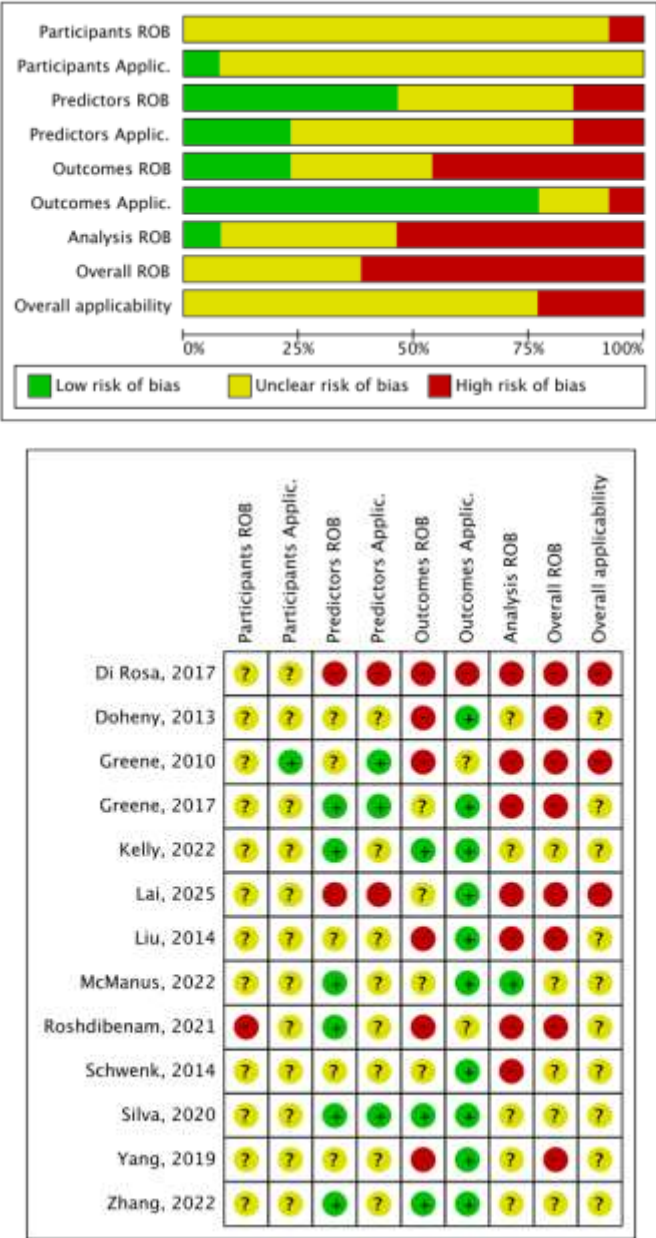


Figura 6. Resumen del riesgo de sesgo de los estudios incluidos.  
Herramienta QUADAS-2

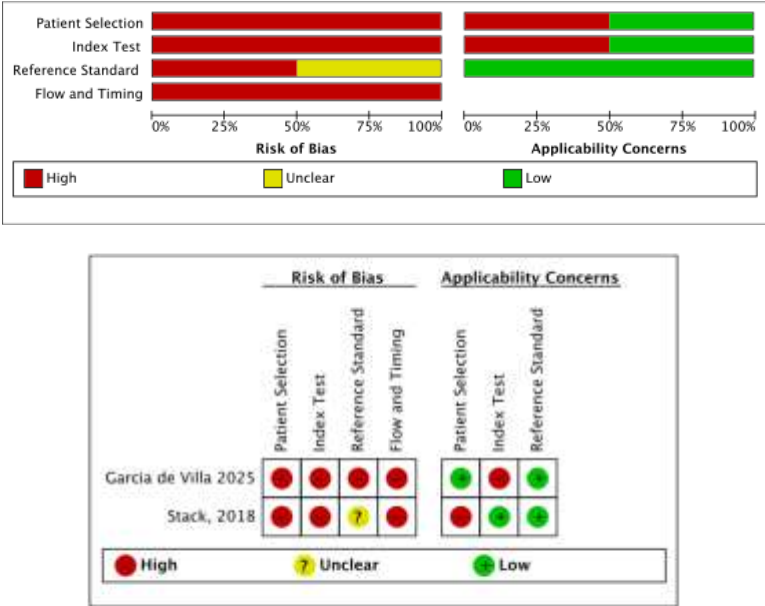
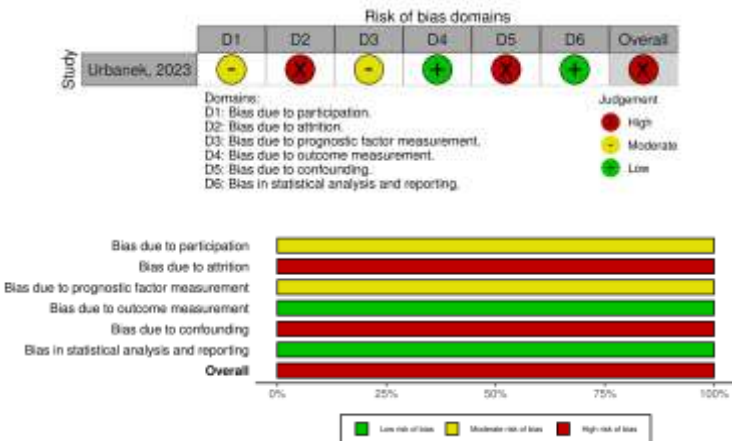


Figura 7. Resumen del riesgo de sesgo de los estudios incluidos.  
Herramienta QUIPS



### IV.2.3. Descripción y análisis de resultados

En las tablas de evidencia incluidas en el Anexo 10 se muestra una síntesis de los principales hallazgos obtenidos en los estudios incluidos. En el Anexo 12 se muestran los resultados de la estimación de la magnitud del efecto global para las medidas de resultado que pudieron ser meta-analizadas. Del total de 16 estudios incluidos, siete estudios pudieron ser incluidos en el meta-análisis sobre rendimiento clasificatorio de dispositivos portátiles para la identificación de personas con caídas [64,82–85,93,96], y siete para el meta-análisis sobre rendimiento predictivo de dispositivos portátiles para la predicción de caídas futuras.

#### IV.2.3.1. Rendimiento clasificatorio de dispositivos portátiles para identificación de caídas

Siete estudios retrospectivos [64,82–85,93,96] evaluaron la capacidad de los dispositivos portátiles para identificar/clasificar sujetos que habían experimentado caídas, permitiendo distinguir entre personas que experimentan caídas y las que no en un momento concreto, en comparación con la atención habitual (test de evaluación, evaluación clínica) u otro dispositivo no portátil. Únicamente un estudio proporcionó los resultados apropiados para poder realizar análisis de sensibilidad y especificidad [64]. Los resultados obtenidos en este estudio se muestran en la Tabla 14. El resto de estudios no proporcionaron la tabla de contingencia 2x2, sino sensibilidad y especificidad como porcentaje. Los resultados obtenidos en estos estudios se muestran en la Tabla 15.

| Tabla 14. Exactitud del rendimiento clasificatorio de dispositivos portátiles par la identificación de caídas                                                                                      |                             |    |    |    |    |             |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|----|----|----|-------------|-------------|
| Estudio                                                                                                                                                                                            | Intervención/<br>comparador | VP | FP | FN | VN | S*          | A*          |
|                                                                                                                                                                                                    |                             | n  | n  | n  | n  | (%)         | (%)         |
| García de Villa, 2025 [64]                                                                                                                                                                         | G-STRIDE (I)                | 62 | 13 | 19 | 63 | 78 (15.5)   | 79.7 (8.5)  |
|                                                                                                                                                                                                    | Test TUG (C)                | 41 | 13 | 40 | 63 | 52.5 (16.3) | 66.5 (14.1) |
|                                                                                                                                                                                                    | Test GS (C)                 | 61 | 16 | 20 | 60 | 75.3 (14.9) | 77 (9.1)    |
| A: accuracy (exactitud); FN: falsos negativos; FP: Falsos positivos; S: sensibilidad; GS: Gait Speed; TUG = Timed-Up-and-Go; VN: verdaderos negativos; VP: verdaderos positivo.<br>* promedio (DE) |                             |    |    |    |    |             |             |



Tabla 15. Rendimiento clasificatorio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas

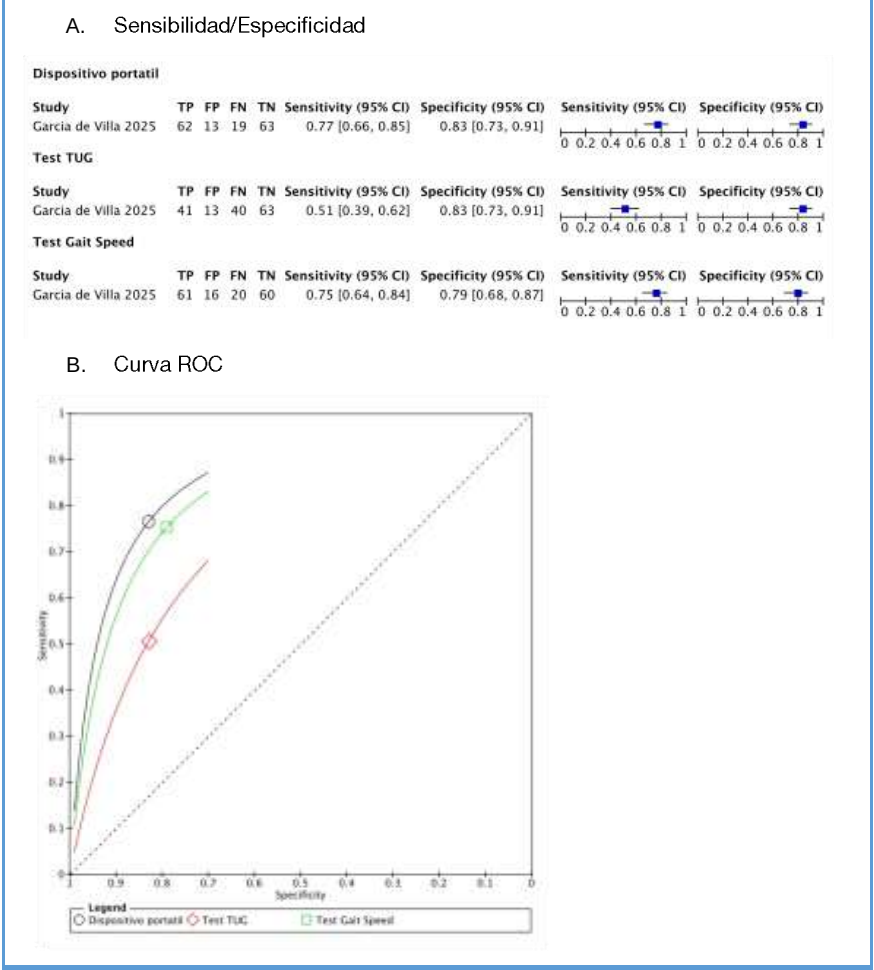
| Estudio                                  | Intervención                                               | S     | E     | A     | VPP   | VPN   | AUC-ROC        | ROC        |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|------------|
|                                          | Comparadores                                               | (%)   | (%)   | (%)   | (%)   | (%)   | (IC95%)        | (IC95%)    |
| Di Rosa, 2017 [96]                       | Plantillas electrónicas WIISEL (I)                         |       |       |       |       |       |                | 73.19 (NI) |
|                                          | Test TUG (C)                                               |       |       |       |       |       |                | 35.42 (NI) |
|                                          | Test DGI (C)                                               |       |       |       |       |       |                | 58.65 (NI) |
| Doheny, 2013 [84]                        | SHIMMER™ FTSS (I)                                          | 68.7  | 80    | 74.4  |       |       | 70 (0.48-0.86) |            |
|                                          | Herramienta tradicional FTSS (C)                           | 42.1  | 75    | 59    |       |       | 59 (0.40-0.76) |            |
| Greene, 2010 [85]                        | SHIMMER™ (I)                                               | 77.3  | 75.9  | 76.8  |       |       |                | 81 (NI)    |
|                                          | Test BBS (C)                                               | 57.8  | 64.2  | 61.4  |       |       |                | 66 (NI)    |
|                                          | Test TUG (C)                                               | 58    | 64.8  | 60.6  |       |       |                | 69 (NI)    |
| Greene, 2017 [83]                        | QTUG, Kinesis Health Technologies (I)                      | 74.01 | 61.63 | 66.82 | 58.22 | 76.65 |                |            |
|                                          | Evaluación clínica (C)                                     | 35.93 | 78.9  | 58.53 | 54.55 | 63.31 |                |            |
| Kelly, 2022 [93] (cohorte retrospectiva) | GT9X Antigraph (I)                                         | 61    | 68    |       |       |       |                |            |
|                                          | Test funcionales (GRIP, TUG, Gait velocity) (C)            | 60    | 61    |       |       |       |                |            |
|                                          | Plataforma presión GAITRite (medidas de la marcha) (C)     | 57    | 60    |       |       |       |                |            |
| McManus, 2022 [82]                       | SHIMMER™ (I)                                               | 90.6  | 29.3  | 65.8  | 68.8  | 64.4  |                |            |
|                                          | Factor de riesgo clínico basado en parámetros clínicos (C) | 67.9  | 45.9  | 58.1  | 60.8  | 53.8  |                |            |
|                                          | Test BBS (C)                                               | 86.3  | 25.8  | 59.2  | 58.9  | 60.4  |                |            |
|                                          | Test TUG (C)                                               | 56.4  | 63.8  | 58.6  | 57.5  | 59.7  |                |            |

A: accuracy (exactitud); AST: Alternate Step Test; AUC-ROC: área bajo la curva ROC; BBS: The Berg Balance Scale; DGI: Dynamic Gait Index; E: especificidad; FTSS: Five-Times-Sit-to-Stand; NI: no informa; S: sensibilidad; TUG: Timed-Up-and-Go; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

IV.2.3.1.1. Rendimiento diagnóstico

Se incluyó un estudio en el análisis [64]. El dispositivo portátil mostró una sensibilidad y especificidad promedio de 77% (IC95%: 66%, 85%) y 83% (IC95%: 73%, 91%), respectivamente (ver Figura 8). Los comparadores presentaron una sensibilidad y especificidad promedio del 51% (IC95%: 39%, 62%) y 83% (IC95%: 73%, 91%) en el caso del test TUG, y del 75% (IC95%: 64%, 84%) y 79% (IC95%: 68%, 87%), en el caso del test GS.

Figura 8. Rendimiento diagnóstico de dispositivos portátiles y comparadores para la evaluación del riesgo de caídas

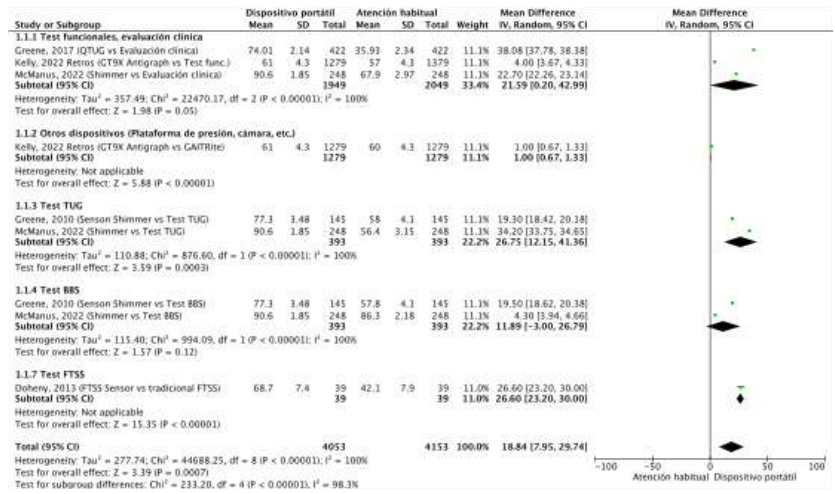


#### *IV.2.3.1.2. Síntesis de proporciones de sensibilidad*

Cinco estudios fueron incluidos en el meta-análisis de proporciones [82–85,93]. En promedio, los dispositivos portátiles mostraron una sensibilidad 18.8% superior a la del comparador (atención habitual (test, evaluación clínica, etc.) u otros dispositivos no portátiles) (IC95%: 7.95%, 29.74%;  $p=0.0007$ ;  $I^2=100\%$ ) (Figura 9). La heterogeneidad observada fue muy elevada ( $I^2=100\%$ ). El análisis de sensibilidad, realizado excluyendo los estudios uno a uno, no redujo sustancialmente dicha heterogeneidad. Esto es coherente con lo descrito en el apartado de metodología, ya que al sintetizar proporciones de sensibilidad de forma independiente se espera una alta variabilidad entre estudios, por lo que la heterogeneidad debe asumirse como inherente al tipo de meta-análisis realizado.

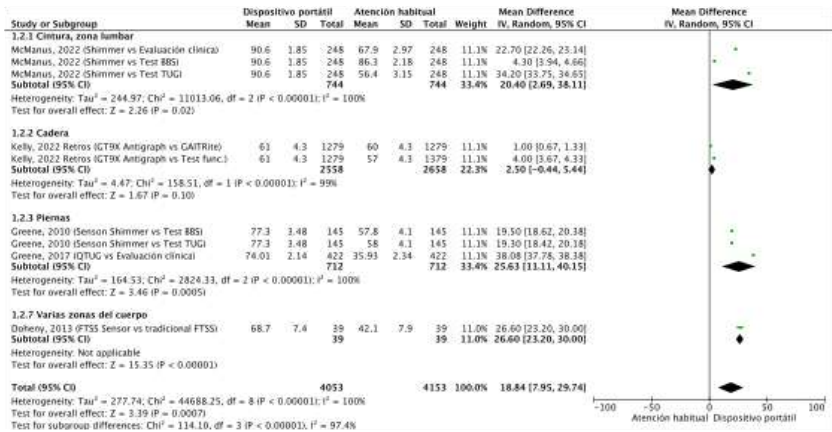
En el análisis de subgrupos realizado por tipo de comparador, se observaron diferencias estadísticamente significativas en varios subgrupos (Figura 9). En el subgrupo de evaluación clínica/test funcionales, los dispositivos portátiles mostraron una sensibilidad 21.6% superior (IC95%: 0.20%, 42.99%;  $p=0.05$ ;  $I^2=100\%$ ) al comparador; en el subgrupo de otros dispositivos (plataforma de presión cámara, etc.), el dispositivo portátil mostró una sensibilidad 1.00% superior (IC95%: 0.67%, 1.33%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=NA\%$ ) a la plataforma de presión GAITRite; en el subgrupo del test TUG, los dispositivos portátiles presentaron una sensibilidad 26.75% superior (IC95%: 12.15%, 41.36%;  $p=0.0003$ ;  $I^2=100\%$ ); por último, en el subgrupo del test FTSS/STS5, los dispositivos portátiles presentaron una sensibilidad 26.6% superior (IC95%: 23.20%, 30.00%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=NA\%$ ).

Figura 9. Diferencia en sensibilidad promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según tipo de comparador



En el análisis de subgrupos realizado según la zona de colocación del dispositivo en el cuerpo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en varios subgrupos (Figura 10). Los dispositivos portátiles ubicados en la cintura o zona lumbar mostraron, en promedio, una sensibilidad 20.4% superior a la del comparador (test funcionales) (IC95%: 2.69%, 38.11%;  $p=0.02$ ;  $I^2=100\%$ ). De forma similar, los dispositivos colocados en las piernas presentaron una sensibilidad 25.63% superior al comparador (test, evaluación clínica) (IC95%: 11.11%, 40.15%;  $p=0.0005$ ;  $I^2=100\%$ ). Por último, los dispositivos compuestos por sensores colocados en varias zonas de cuerpo presentaron una sensibilidad 26.6% superior al comparador (test, evaluación clínica) (IC95%: 23.20%, 30%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=NA\%$ ).

Figura 10. Diferencia en sensibilidad promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo

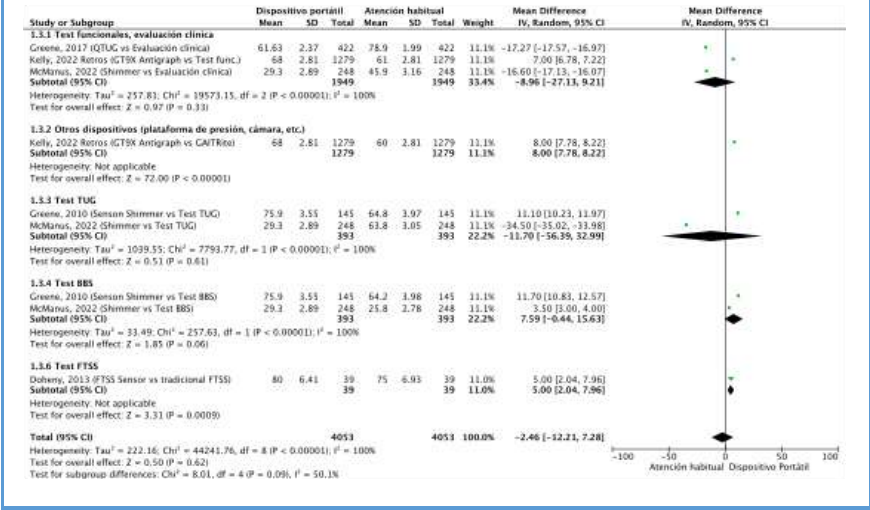


IV.2.3.1.3 Síntesis de proporciones de especificidad

Cinco estudios fueron incluidos en el análisis [82–85,93]. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en especificidad (Figura 11). La heterogeneidad del análisis fue elevada ( $I^2=100\%$ ) y no se redujo de manera sustancial tras realizar análisis de sensibilidad excluyendo los estudios uno a uno.

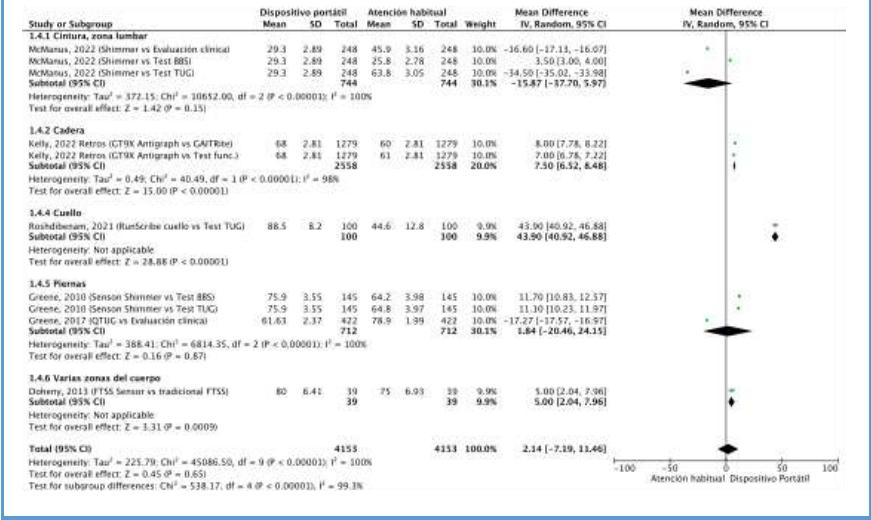
En el análisis de subgrupos según tipo de comparador, se observaron diferencias estadísticamente significativas en varios casos (Figura 11): en el subgrupo de otros dispositivos (plataforma de presión cámara, etc.), los dispositivos portátiles mostraron una especificidad 8% superior (IC95%: 7.78%, 8.22%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=NA$ ); en el subgrupo del test FTSS, los dispositivos portátiles presentaron una especificidad 5% superior (IC95%: 2.04%, 7.96%;  $p=0.0009$ ;  $I^2=NA$ ).

Figura 11. Diferencia en especificidad promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según tipo de comparador



En el análisis de subgrupos según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en varios subgrupos (Figura 12). Los dispositivos portátiles ubicados en la cadera mostraron, en promedio, una especificidad 7.5% superior a la del comparador (test funcionales y plataforma de presión GAITRite) (IC95%: 6.52%, 8.48%;  $p < 0.0001$ ;  $I^2 = \text{NA}$ ). De manera similar, los colocados en el cuello presentaron una especificidad 43.9% superior al comparador (test TUG) (IC95%: 40.92%, 46.88%;  $p < 0.0001$ ;  $I^2 = \text{NA}$ ). Por último, los dispositivos con sensores ubicados distintas partes del cuerpo mostraron, en promedio, una especificidad 5% superior al test FTSS (IC95%: 2.04%, 7.96%;  $p = 0.0009$ ;  $I^2 = \text{NA}$ ).

Figura 12. Diferencia en especificidad promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo

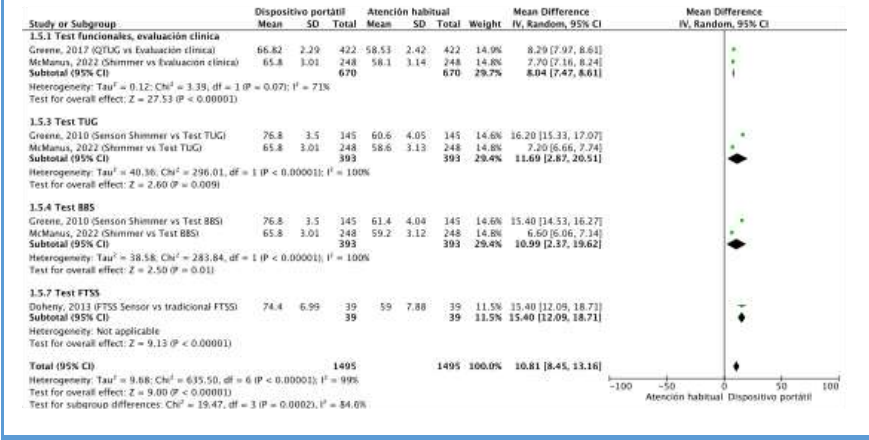


#### IV.2.3.1.4 Síntesis de proporciones de exactitud (accuracy)

Cuatro estudios fueron incluidos en el análisis [82–85]. En promedio, los dispositivos portátiles mostraron una exactitud 10.81% superior a la del comparador (atención habitual (test, evaluación clínica, etc.) u otros dispositivos no portátiles) (IC95%: 8.45%, 13.16%;  $p < 0.0001$ ;  $I^2 = 99\%$ ) (Figura 13). La heterogeneidad del análisis fue elevada ( $I^2 = 100\%$ ) y no se redujo de forma apreciable tras realizar análisis de sensibilidad excluyendo estudio por estudio.

En el análisis de subgrupos realizado por tipo de comparador, se observaron diferencias estadísticamente significativas en todos los subgrupos (Figura 13). En el subgrupo de test funcionales, evaluación clínica, los dispositivos portátiles mostraron, en promedio, una exactitud 8.04% superiores que el test (IC95%: 7.47%, 8.61%;  $p < 0.0001$ ;  $I^2 = 71\%$ ). De manera similar, en el subgrupo de test TUG, los dispositivos portátiles mostraron, en promedio, una exactitud 11.69% superior que el test (IC95%: 2.87%, 20.51%;  $p = 0.009$ ;  $I^2 = 100\%$ ); en el subgrupo *The Berg Balance Scale* (test BBS), la exactitud del dispositivo fue de 10.99 superior a la del test (IC95%: 2.37%, 19.62%;  $p = 0.01$ ;  $I^2 = 100$ ). Por último, en el subgrupo test FTSS, la exactitud fue 15.4% superior (IC95%: 12.09%, 18.71%;  $p < 0.0001$ ;  $I^2 = NA$ ).

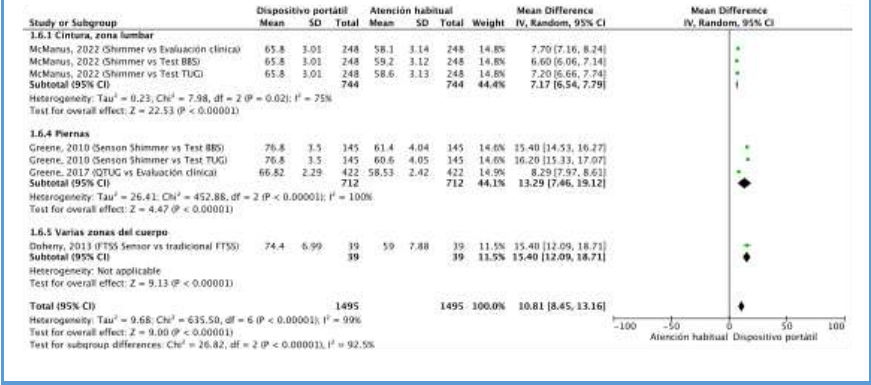
Figura 13. Diferencia en exactitud promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según tipo de comparador



En el análisis de subgrupos según la zona de colocación del dispositivo en el cuerpo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en todos los subgrupos (Figura 14). Los dispositivos portátiles ubicados en la cintura y zona lumbar mostraron, en promedio, una exactitud 7.17% superior que los test/evaluación clínica (IC95%: 6.54%, 7.79%;  $p < 0.0001$ ;  $I^2 = 75\%$ ). De forma similar, los dispositivos ubicados en las piernas presentaron una exactitud 13.29% superior que los test/evaluación clínica (IC95%: 7.46%, 19.12%;  $p < 0.0001$ ;  $I^2 = 100\%$ ). Por último, los dispositivos portátiles con sensores ubicados en varias zonas del cuerpo mostraron una exactitud 15.40% superior al comparador (test FTSS) (IC95%: 12.09%, 18.71%;  $p < 0.0001$ ;  $I^2 = \text{NA}$ ).



Figura 14. Diferencia en exactitud promedio de dispositivos portátiles para la identificación de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo



#### IV.2.3.1.5 AUC-ROC

Tres estudios [84,85,96] informaron datos de AUC-ROC. Los resultados obtenidos en cada uno de ellos se muestran en la Tabla 15.

#### IV.2.3.2. Rendimiento predictivo de dispositivos portátiles para predicción de caídas

Siete estudios [86,88,90–93,95] evaluaron la capacidad de los dispositivos para predecir caídas futuras (generalmente con un seguimiento de 12 meses), comparando con la atención habitual (test de evaluación, evaluación clínica) u otro dispositivo no portátil. Los resultados obtenidos en estos estudios se muestran en la Tabla 16.

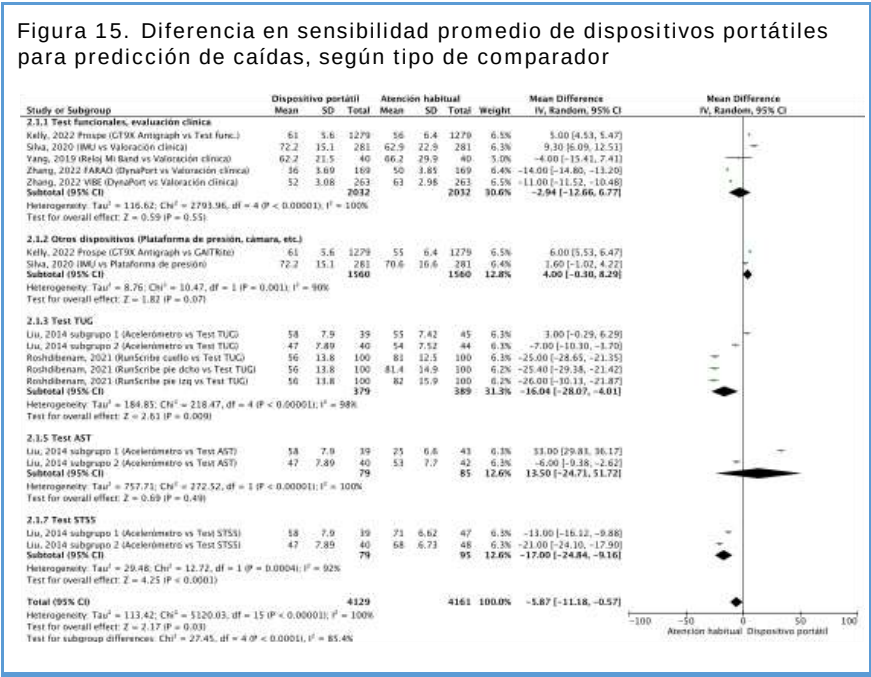
| Tabla 16. Rendimiento predictivo de dispositivos portátiles para evaluar el riesgo de caídas |                                                      |      |      |       |      |     |                    |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------|------|-------|------|-----|--------------------|----------------|
| Estudio                                                                                      | Intervención                                         | S    | E    | A     | VPP  | VPN | AUC-ROC<br>(IC95%) | ROC<br>(IC95%) |
|                                                                                              | Comparadores                                         | (%)  | (%)  | (%)   | (%)  | (%) |                    |                |
| Kelly, 2022 [93] (cohorte prospectiva)                                                       | GT9X Antigrahp                                       | 61   | 66   |       |      |     |                    |                |
|                                                                                              | Test funcionales (fuerza de agarre, TUG, GS)         | 56   | 62   |       |      |     |                    |                |
|                                                                                              | Plataforma presión GAITRite (medidas de la marcha)   | 55   | 61   |       |      |     |                    |                |
|                                                                                              | Acelerómetro triaxial                                | 58   | 67   | 63    |      |     |                    |                |
| Liu, 2014 [92] (subgrupo 1)                                                                  | Test TUG                                             | 25   | 77   | 52    |      |     |                    |                |
|                                                                                              | Test AST                                             | 71   | 63   | 67    |      |     |                    |                |
|                                                                                              | Test STS5                                            | 55   | 56   | 56    |      |     |                    |                |
|                                                                                              | Acelerómetro triaxial                                | 47   | 73   | 62    |      |     |                    |                |
| Liu, 2014 [92] (subgrupo 2)                                                                  | Test TUG                                             | 53   | 42   | 47    |      |     |                    |                |
|                                                                                              | Test AST                                             | 68   | 73   | 70    |      |     |                    |                |
|                                                                                              | Test STS5                                            | 54   | 60   | 47    |      |     |                    |                |
|                                                                                              | Acelerómetro triaxial                                | 47   | 73   | 62    |      |     |                    |                |
| Roshdibenam, 2021 [86]                                                                       | Sensores RunScribe IMU-pie derecho                   | 81.4 | 31.7 | 59.05 |      |     | 63.5 (NI)          |                |
|                                                                                              | Sensores RunScribe IMU-pie izquierdo                 | 82   | 33.5 | 60.15 |      |     | 65.5 (NI)          |                |
|                                                                                              | Sensores RunScribe IMU-cuello                        | 81   | 44.6 | 64.65 |      |     | 74 (NI)            |                |
|                                                                                              | Test TUG                                             | 56.0 | 88.5 | 70.7  |      |     | 72 (NI)            |                |
| Schwenk, 2014 [88]                                                                           | Cinturón Physilog                                    |      |      |       |      |     | 68.4 (NI)          |                |
|                                                                                              | Test TUG                                             |      |      |       |      |     | 58.2 (NI)          |                |
| Silva, 2020 [90]                                                                             | IMU (sensores inerciales, acelerómetro y giroscopio) | 72.2 | 28.8 | 40    | 26.1 |     | 50.5 (NI)          |                |
|                                                                                              | Valoración clínica                                   | 62.9 | 32.7 | 40.5  | 23.8 |     | 47.8 (NI)          |                |
|                                                                                              | Plataforma de presión                                | 70.6 | 29.1 | 39.8  | 25.5 |     | 49.8 (NI)          |                |
| Yang, 2019 [91]                                                                              | Reloj Mi Band                                        | 62.2 |      | 64.9  | 55.0 |     |                    |                |
|                                                                                              | Valoración clínica mediante RAI-HC                   | 66.2 |      | 70.3  | 64.9 |     |                    |                |
| Zhang, 2022 [95] (cohorte VIBE)                                                              | Acelerómetro triaxial DynaPort Move Monitor          | 52   | 53   | 53    | 62   |     | 53 (NI)            |                |
|                                                                                              | Valoración clínica                                   | 63   | 58   | 61    | 69   |     | 66 (NI)            |                |
| Zhang, 2022 [95] (cohorte FARAO)                                                             | Acelerómetro triaxial DynaPort Move Monitor          | 36   | 58   | 45    | 56   |     | 47 (NI)            |                |
|                                                                                              | Valoración clínica                                   | 50   | 68   | 57    | 70   |     | 65 (NI)            |                |

A: accuracy (exactitud); AST: *Alternate Step Test*; AUC-ROC: área bajo la curva ROC; E: especificidad; FN: falsos negativos; FP: falsos positivos; GS: *Gait Speed test*; IMU: *Inertial Measurement Unit*; NI: no informa; RAI-HC: *Resident Assessment Instrument – Home Care*; S: sensibilidad; STS5: *5 Sit-to-Stand*; TUG: *Timed-Up-and-Go*; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

IV.2.3.2.1. Síntesis de proporciones de sensibilidad

Seis estudios fueron incluidos en el meta-análisis de proporciones [86,90–93,95]. En promedio, los dispositivos portátiles mostraron una sensibilidad 5.87% inferior a la del comparador (atención habitual (test, evaluación clínica, etc.) u otros dispositivos no portátiles) (IC95%: -11.18%, -0.57%;  $p=0.03$ ;  $I^2=100\%$ ) (Figura 15). La heterogeneidad observada fue muy elevada ( $I^2=100\%$ ). El análisis de sensibilidad, realizado excluyendo los estudios uno a uno, no redujo sustancialmente dicha heterogeneidad.

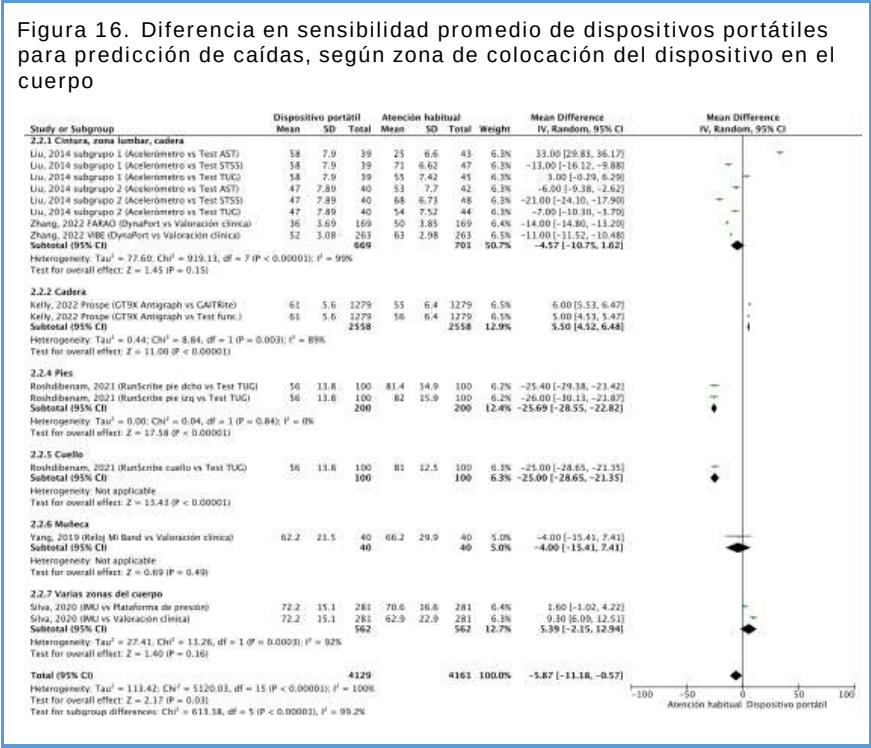
En el análisis de subgrupos realizado por tipo de comparador, se observaron diferencias estadísticamente significativas en dos subgrupos (Figura 15). Los dispositivos portátiles mostraron una sensibilidad 16.04% inferior al test TUG (IC95%: -28.07%, -4.01%;  $p=0.009$ ;  $I^2=98\%$ ); en, el subgrupo de test STS5, el dispositivo portátil mostró una sensibilidad 17.00% inferior a ese test (IC95%: -24.84%, -9.16%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=92\%$ ).



En el análisis de subgrupos realizado según la zona de colocación del dispositivo en el cuerpo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en varios subgrupos (Figura 16). Los dispositivos portátiles

ubicados en la cadera mostraron, en promedio, una sensibilidad 5.5% superior a la del comparador (test funcionales y plataforma de presión GAITrite) (IC95%: 4.52%, 6.45%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=89\%$ ). Sin embargo, los dispositivos colocados en los pies y en el cuello presentaron una sensibilidad 25.69% y 25% inferior al test TUG (IC95%: -28.55%, -22.82%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=0\%$ ; IC95%: -28.65%, -21.35%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=NA$ ).

Figura 16. Diferencia en sensibilidad promedio de dispositivos portátiles para predicción de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo

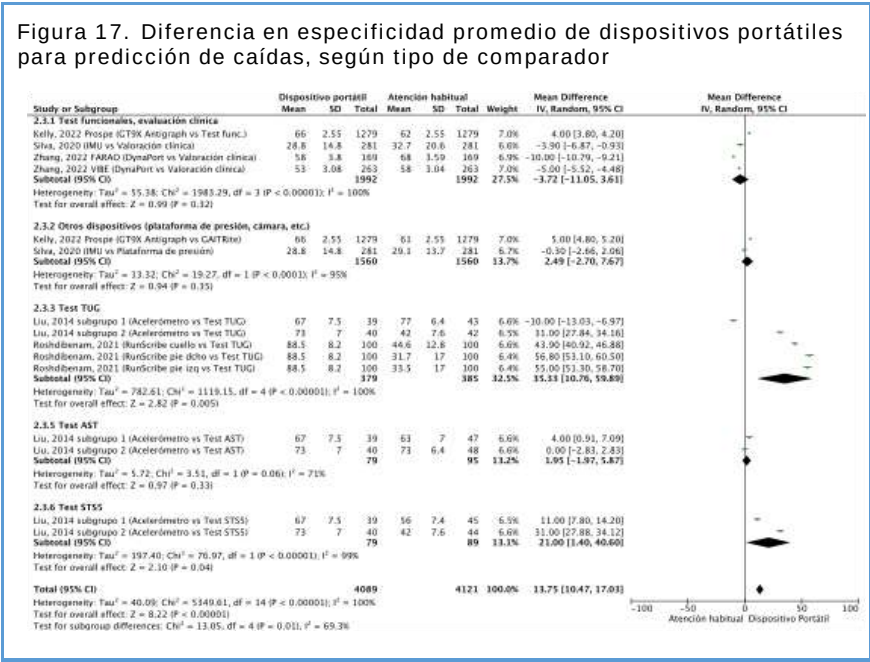


#### IV.2.3.2.2 Síntesis de proporciones de especificidad

Cinco estudios fueron incluidos en el meta-análisis de proporciones [86,90,92,93,95]. En promedio, los dispositivos portátiles mostraron una especificidad 13.75% superior a la del comparador (atención habitual (test, evaluación clínica, etc.) u otros dispositivos no portátiles) (IC95%: 10.47%, 17.03%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=100\%$ ) (Figura 17). La heterogeneidad del análisis fue elevada ( $I^2=100\%$ ) y no se redujo de manera sustancial tras realizar análisis de sensibilidad excluyendo los estudios uno a uno.

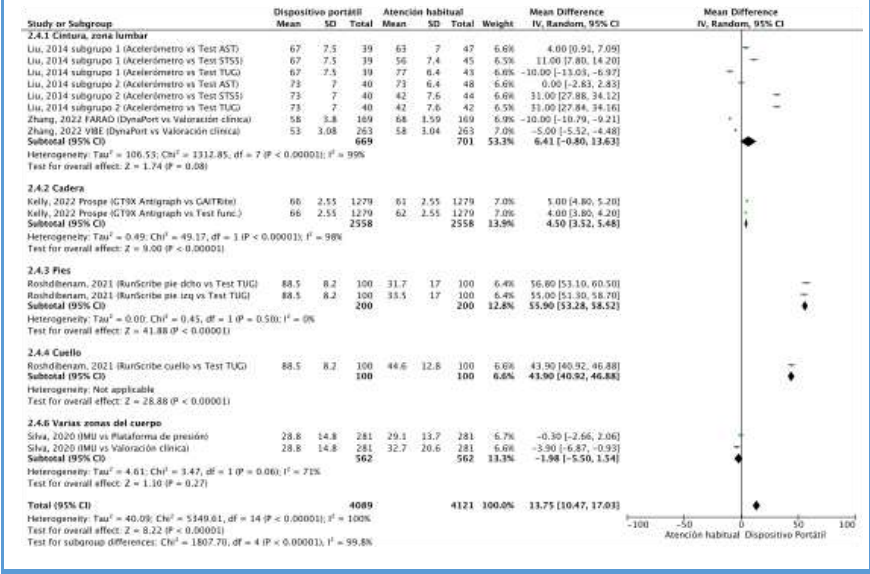
En el análisis de subgrupos según tipo de comparador, se observaron diferencias estadísticamente significativas en dos subgrupos

(Figura 17): en el subgrupo del Test TUG, los dispositivos portátiles mostraron una especificidad 35.33% superior al test (IC95%: 10.76%, 59.89%;  $p=0.005$ ;  $I^2=100\%$ ); en el subgrupo del test STS5, los dispositivos portátiles presentaron una especificidad 21% superior (IC95%: 10.47%, 17.03%;  $p=0.04$ ;  $I^2=99\%$ ).



En el análisis de subgrupos según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en varios subgrupos (Figura 18). Los dispositivos portátiles ubicados en la cadera mostraron, en promedio, una especificidad 4.50% superior a la del comparador (test funcionales y plataforma de presión GAITrite) (IC95%: 3.52%, 5.48%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=98\%$ ). De manera similar, los colocados en los pies presentaron una especificidad 55.9% superior al comparador (test TUG) (IC95%: 53.28%, 58.52%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=0\%$ ). Por último, los dispositivos ubicados en el cuello mostraron, en promedio, una especificidad 43.90% superior al test TUG (IC95%: 40.92%, 46.88%;  $p<0.0001$ ;  $I^2=NA$ ).

Figura 18. Diferencia en especificidad promedio de dispositivos portátiles para predicción de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo

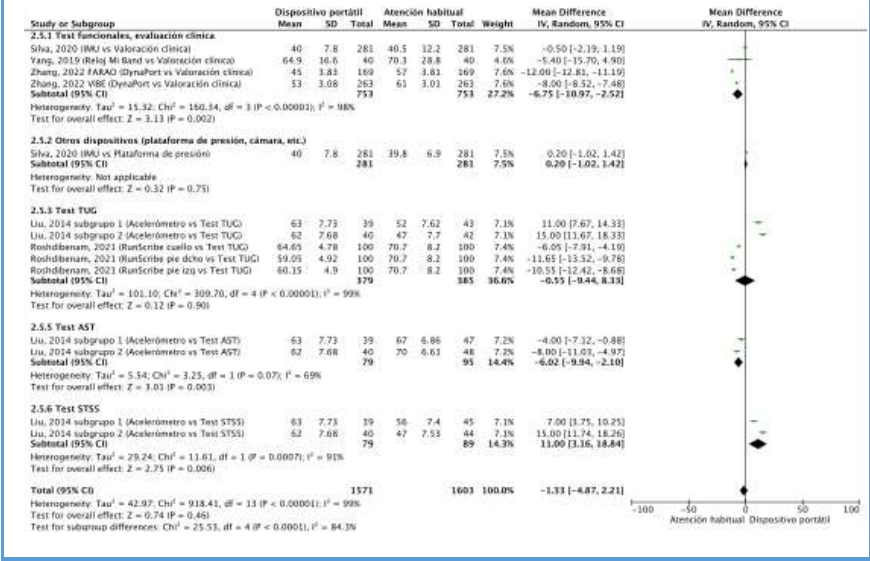


#### IV.2.3.2.3 Síntesis de proporciones de exactitud (accuracy)

Cinco estudios fueron incluidos en el meta-análisis de proporciones [86,90,92,93,95]. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en exactitud (Figura 19). La heterogeneidad del análisis fue elevada ( $I^2=100\%$ ) y no se redujo de forma apreciable tras realizar análisis de sensibilidad excluyendo estudio por estudio.

En el análisis de subgrupos realizado por tipo de comparador, se observaron diferencias estadísticamente significativas en varios casos. En el subgrupo de test funcionales, evaluación clínica, los dispositivos portátiles mostraron, en promedio, una exactitud 6.75% inferior que la evaluación clínica (IC95%: -10.97%, -2.52%;  $p=0.002$ ;  $I^2=98\%$ ). De manera similar, en el subgrupo *Alternate Step Test* (AST), la exactitud del dispositivo fue de 6.02% inferior a la del test (IC95%: 9.94%, 2.10%;  $p=0.003$ ;  $I^2=69$ ). Por el contrario, en el subgrupo del test STS5, la exactitud del dispositivo fue 11% superior (IC95%: 3.16%, 18.84%;  $p=0.006$ ;  $I^2=91\%$ ).

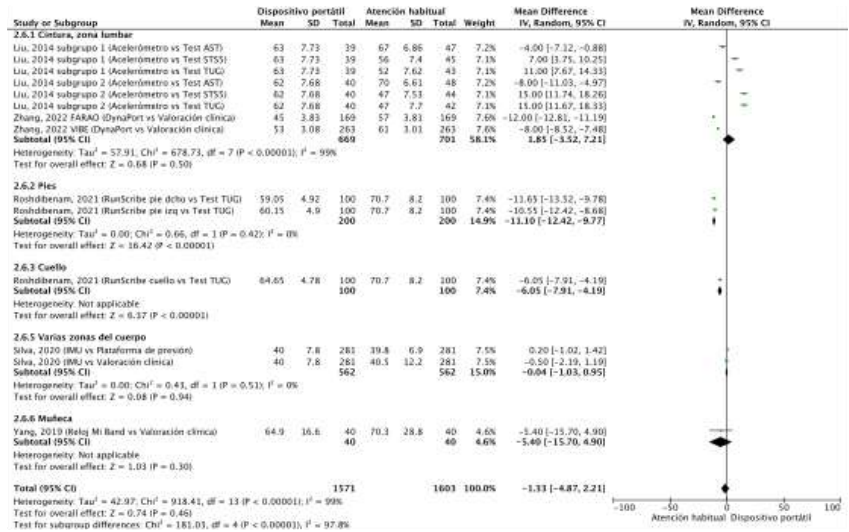
Figura 19. Diferencia en exactitud promedio de dispositivos portátiles para predicción de caídas, según tipo de comparador



En el análisis de subgrupos según la zona de colocación del dispositivo en el cuerpo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en dos subgrupos (Figura 20). Los dispositivos portátiles ubicados en los pies mostraron, en promedio, una exactitud 11.10% inferior al test TUG (IC95%: -12.42%, -9.77%;  $p < 0.0001$ ;  $I^2 = 0\%$ ). De forma similar, los dispositivos ubicados en el cuello presentaron una exactitud 6.05% inferior a este test (IC95%: -7.91%, -4.19%;  $p < 0.0001$ ;  $I^2 = \text{NA}$ ).



Figura 20. Diferencia en exactitud promedio de dispositivos portátiles para predicción de caídas, según zona de colocación del dispositivo en el cuerpo



IV.2.3.2.4 AUC-ROC

Cuatro estudios [86,88,90,95] evaluaron el rendimiento predictivo de dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas en personas de 65 o más años e informaron datos de AUC-ROC. Los resultados obtenidos en cada uno de ellos se muestran en la Tabla 16.

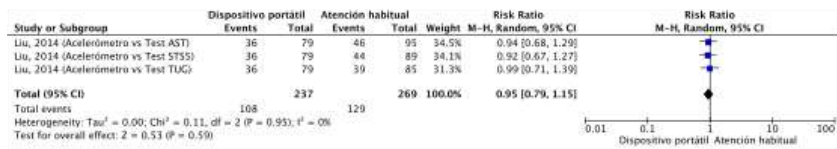
IV.2.3.3. Otros resultados

IV.2.3.3.1. Efectividad

El estudio de Liu *et al.* 2018 [92] evaluó el número de pacientes con caídas a los 12 meses, sin observar diferencias estadísticamente significativas entre el dispositivo portátil, en este caso un acelerómetro, y los test AST, STS5 o TUG (ver Figura 21).

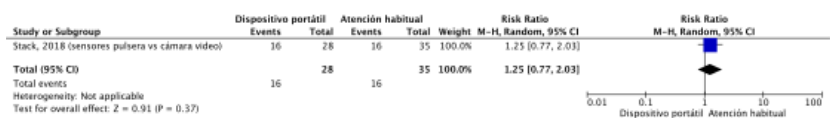


Figura 21. Pacientes con caídas



El estudio de Stack *et al.* 2018 [94] evaluó la inestabilidad durante la realización de las pruebas sin encontrar tampoco diferencias estadísticamente significativas en entre sensores tipo pulsera y un dispositivo de cámara de vídeo (Figura 22).

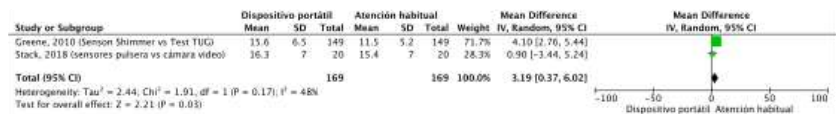
Figura 22. Pacientes con inestabilidad



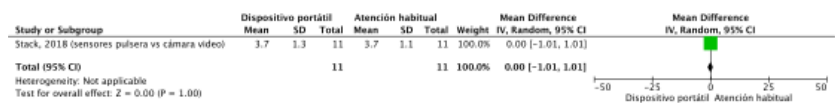
Dos estudios [85,94] evaluaron el tiempo de ejecución del TUG. Se observó que el tiempo medio de realización del TUG fue 3.19 segundos mayor cuando se evaluó mediante el dispositivo portátil en comparación con el método de referencia o a través de cámara de vídeo (IC95%: 0.37s, 6.02s;  $p0.03$ ;  $I^2=48\%$ ) (Figura 23). Un estudio [94] evaluó el tiempo de ejecución de la caminata de 3 metros y del giro de  $180^\circ$  sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en el tiempo medio entre el dispositivo portátil y el comparador (Figura 23).

Figura 23. Tiempo de ejecución (segundos)

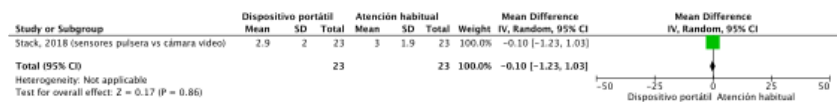
TUG



Caminata 3 metros



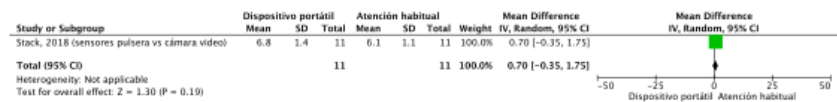
Giro 180°



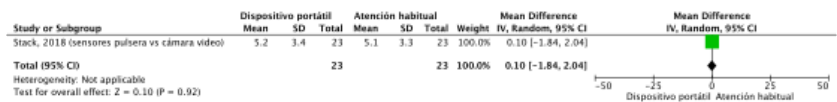
Un estudio [94] evaluó el número de pasos en la realización de la caminata de 3 metros y del giro de 180° sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre el dispositivo portátil y el comparador (Figura 24).

Figura 24. Número de pasos

Caminata 3 metros



Giro 180°

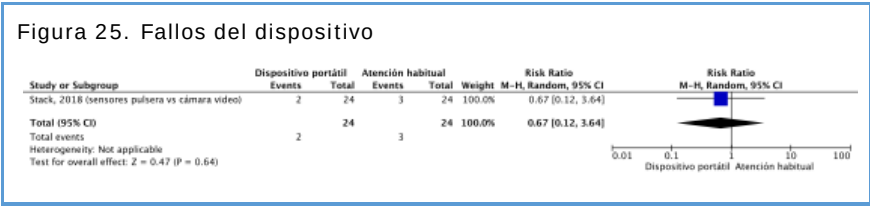


Por último, en el estudio de Urbanek *et al.* 2023 [87], en un análisis realizado en 394 adultos mayores de 70 años, se observó que una mayor cadencia (pasos/min) medida con el dispositivo portátil en condiciones de vida diaria se asoció significativamente con una menor tasa de caídas ( $RR=0.868$ ;  $p=0.036$ ). No se observaron asociaciones significativas entre

el riesgo de caídas y la cadencia durante la realización del test *6-minute walk* (RR=0.929; p=0.216), la velocidad de la marcha, evaluada con SPPB (RR=0.968; p=0.326) o *6-minute walk* (RR=0.953; p=0.173), ni con la distancia recorrida en el test *6-minute walk distance* (RR=0.987; p=0.161).

IV.2.3.3.2. Seguridad

El estudio de Stack *et al.* 2018 [94] evaluó los fallos del dispositivo y no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los sensores de pulsera y dispositivos de cámara de vídeo (ver Figura 25).



IV.2.3.4. Sesgo de publicación

Los análisis propuestos para evaluar el sesgo de publicación en cada desenlace no pudieron realizarse debido al reducido número de estudios en cada meta-análisis (<10 estudios).

IV.2.4. Evaluación de la calidad de la evidencia

En el Anexo 17 se pueden consultar las tablas de perfil de evidencia GRADE realizado para evaluar el rendimiento diagnóstico, clasificatorio y predictivo de los dispositivos portátiles frente a los comparadores para evaluar el riesgo de caídas en adultos de 65 o más años, con la valoración de la calidad de la evidencia para cada uno de estos desenlaces. Conforme a estos resultados, la calidad global de la evidencia se considera muy baja.

## **IV.3. Revisión sistemática de evaluaciones económicas**

### **IV.3.1. Resultado de la búsqueda bibliográfica**

La selección de estudios sobre evaluaciones económicas parte de la búsqueda bibliográfica realizada para el análisis de efectividad clínica y seguridad (ver apartado III.2.2. Fuentes de información y estrategia de búsqueda).

A partir de la lectura de títulos y resúmenes y de texto completo de las referencias recuperadas en la búsqueda bibliográfica realizada no se pudo seleccionar ninguna referencia que cumpliera con los criterios de selección de coste-efectividad, por lo que finalmente ningún estudio fue incluido en la RS de evaluaciones económicas (ver apartado IV.1. Resultados de la búsqueda bibliográfica).

## **IV.4. Análisis económico**

### **IV.4.1. Estimación del coste de una caída en el SNS español**

Tras la construcción del modelo y la integración de todas las rutas asistenciales posibles, ponderando la probabilidad de utilización de cada recurso y sus costes sanitarios directos, el coste asociado a un episodio de caída que requiere contacto asistencial en una persona de 65 años o más residente en la comunidad en España se estima en 1 489,87 euros por cada caso atendido. Este valor representa el coste esperado promedio por caída, resultante de la combinación de situaciones clínicas de diferente gravedad (desde contusiones leves gestionadas en el ámbito de la atención primaria hasta fracturas de cadera con ingreso hospitalario), sirviendo como valor de referencia de cara a la valoración del impacto económico potencial de la introducción de sistemas destinados a la detección precoz de caídas en el SNS. Es importante tener en cuenta que no se han considerado en esta estimación los costes derivados de las secuelas a largo plazo de las caídas, dada la falta de evidencia científica que aborde este aspecto. Al no considerar otras fuentes de coste (como la necesidad de rehabilitación posterior a la caída) el impacto económico real de las caídas puede estar infraestimado.

## IV.4.2. Resultados del modelo comparativo G-STRIDE vs. test TUG vs. test GS

### IV.4.2.1. Rendimiento diagnóstico

Como puede observarse en la Tabla 14 del apartado IV.2.3.1, el dispositivo portátil G-STRIDE muestra un mayor rendimiento global que TUG y una ventaja moderada frente al test GS. La mejora frente a TUG se explica principalmente por una reducción relevante en el número de falsos negativos. Por el contrario, la diferencia frente a GS es pequeña, lo que indica que este último sigue siendo una herramienta diagnóstica válida y eficiente en la práctica clínica actual.

### IV.4.2.2. Costes asociados

Asumiendo que en las 3 estrategias comparadas es necesaria la intervención de un profesional sanitario (ya sea médico/a o enfermero/a), el único coste asociado al dispositivo portátil G-STRIDE en comparación con las otras 2 alternativas es el coste propio de implementación del dispositivo, que en el modelo propuesto ha sido el coste asociado al sensor G-STRIDE (utilizando los precios disponibles en la web oficial del dispositivo [97]) y el coste del software asociado al mismo (que se ha basado en un supuesto teórico dada la falta de evidencia disponible al respecto).

| Tabla 17. Costes unitarios empleados en el modelo |                     |                            |
|---------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| Tipo de coste                                     | Valor monetario (€) | Fuente                     |
| Consulta médico/a AP                              | 74.56               | CONCEPT-COSTS Database     |
| Consulta enfermero/a AP                           | 49.60               | CONCEPT-COSTS Database     |
| Coste G-STRIDE (por compra 1-4 unidades)          | 4.02                | Web oficial ST Electronics |
| Coste G-STRIDE (por compra 5-9 unidades)          | 3.61                | Web oficial ST Electronics |
| Coste G-STRIDE (por compra 10-24 unidades)        | 3.45                | Web oficial ST Electronics |
| Coste G-STRIDE (por compra 25-49 unidades)        | 3.26                | Web oficial ST Electronics |
| Coste G-STRIDE (por compra 50-99 unidades)        | 3.15                | Web oficial ST Electronics |
| Coste G-STRIDE (por compra 100-499 unidades)      | 3.03                | Web oficial ST Electronics |

Tabla 17. Costes unitarios empleados en el modelo

| Tipo de coste                                  | Valor monetario (€) | Fuente                     |
|------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| Coste G-STRIDE (por compra 500 unidades)       | 2.74                | Web oficial ST Electronics |
| Coste software G-STRIDE (asumiendo bajo coste) | 25.00               | Supuesto teórico           |
| Coste software G-STRIDE (asumiendo alto coste) | 50.00               | Supuesto teórico           |

Como puede observarse en la Tabla 17, el coste asociado al sensor depende de su volumen de compra y del coste asumido del software (bajo o alto). Para explorar la variabilidad potencial en la implantación del dispositivo, se realizó un análisis de sensibilidad que abarca cuatro escenarios económicos:

- Escenario 1 (coste más bajo de implementación): asumiendo un alto volumen de compra (500 unidades o más), un coste bajo de software y el manejo por parte del personal de enfermería de atención primaria.
- Escenario 2 (coste intermedio bajo de implementación): asumiendo un volumen de compra intermedio (de entre 25 y 49 unidades), un coste bajo de software y el manejo por parte del personal de enfermería de atención primaria.
- Escenario 3 (coste intermedio alto de implementación): asumiendo un volumen de compra intermedio (de entre 25 y 49 unidades), un coste alto de software y el manejo por parte de médicos/as de atención primaria.
- Escenarios 4 (coste más alto de implementación): asumiendo un bajo volumen de compra (de 1 a 4 unidades), un coste alto de software y el manejo por parte de médicos/as de atención primaria.

El modelo asume que, en todas las estrategias comparadas, la evaluación del riesgo de caída requiere la intervención de al menos un profesional sanitario. A efectos de simplificación y comparabilidad entre alternativas, se ha considerado el coste unitario del profesional responsable principal de la realización de la prueba (médico/a o enfermero/a), sin modelizar explícitamente el abordaje multidisciplinar posterior, que se asume equivalente entre estrategias.

Los resultados que se han obtenido se muestran en la Tabla 18, donde se aprecia el coste incremental del dispositivo portátil por cada

caso adicional correctamente identificado frente a las pruebas convencionales (es decir, test TUG y test GS) en los diferentes escenarios considerados.

| Tabla 18. Coste incremental por caso adicional correctamente identificado en distintos escenarios |                                         |                                                                  |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Escenario                                                                                         | Contexto                                | Incremental G-STRIDE vs. TUG por caso correctamente identificado | Incremental G-STRIDE vs. GS por caso correctamente identificado |
| 1                                                                                                 | Coste mínimo de implementación          | 207.39 €                                                         | 1 088.80 €                                                      |
| 2                                                                                                 | Coste intermedio bajo de implementación | 211.28 €                                                         | 1 109.21 €                                                      |
| 3                                                                                                 | Coste intermedio alto de implementación | 398.18 €                                                         | 2 090.46 €                                                      |
| 4                                                                                                 | Coste máximo de implementación          | 403.86 €                                                         | 2 120.29 €                                                      |

Dada la falta de evidencia económica sobre un umbral coste-efectividad específico para este tipo de dispositivos, no se puede concluir que el dispositivo portátil G-STRIDE sea una estrategia coste-efectiva en relación a las alternativas clínicas ya disponibles. Los resultados reflejan que el dispositivo podría ser una alternativa razonable frente al test TUG, especialmente en entornos de implantación eficiente (es decir, con bajos costes asociados a su implementación). Sin embargo, frente al test GS (cuya precisión diagnóstica es similar) el sobrecoste es elevado para un beneficio marginal.

## IV.5. Análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales

### IV.5.1. Resultado de la búsqueda bibliográfica

A partir de la lectura de títulos y resúmenes y, posteriormente, de los textos completos de las referencias recuperadas en la búsqueda bibliográfica realizada sin filtros se identificaron 22 referencias que cumplieron con los criterios de selección para el análisis de aspectos éticos, legales, organizativos y sociales (ver apartado IV.1. Resultados de la búsqueda bibliográfica).

Respecto a los aspectos ambientales, no se identificaron estudios que abordaran de forma específica estos aspectos. Además, no se obtuvo respuesta por parte de empresas fabricantes a través del

llamamiento que se realizó a través de FENIN, por lo que no pudo llevarse a cabo el análisis de impacto ambiental de este tipo de dispositivos.

## IV.5.2. Características de los estudios incluidos

Los 22 estudios incluidos presentan diferentes tipos de diseño. La mayoría corresponde a estudios mixtos [98–105], seguido de estudios cualitativos [106–111]. También se incluyeron cuatro transversales [112–115] y un estudio de cohorte [116], además, de una RS [117] y dos revisiones narrativas que aportaron información complementaria sobre aspectos éticos [118] y de factibilidad en entornos comunitarios [119]. En el Anexo 13 se muestran las principales características de los estudios incluidos.

### IV.5.2.1. Características de los estudios con métodos mixtos

Los estudios de metodología mixta se publicaron entre 2013 y 2023, se concentran en el territorio europeo; uno de ellos incluyó tanto países de Europa como del oriente medio. Otros estudios individuales se realizaron en países de Norte América, Suramérica, Oceanía y África.

Bizjak *et al.* 2017 [101] reclutaron 105 voluntarios en Eslovenia, con una edad media de 78 años, los cuales usaron un reloj inteligente para la detección de caídas durante tres meses. Este estudio piloto registró datos de patrones de uso del sistema, retroalimentación y observación del comportamiento del usuario.

Por su parte, Feldwieser *et al.* 2016 [103] desarrollaron un estudio en Alemania con 14 participantes con un promedio de 75 años de edad. La intervención consistió en el uso de acelerómetros insertados en un cinturón durante 8 semanas. Se administró un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, y se registraron notas de campo.

El estudio de Van den Bergh *et al.* 2023 [105], realizado en Holanda, incluyó a 46 participantes con enfermedad de Parkinson y a 17 fisioterapeutas, distribuidos en dos estudios pilotos secuenciales de usabilidad y utilidad (piloto 1: n=21, edad media 66 años; piloto 2: n=25, edad media 69 años). Los pacientes utilizaron un collar y una aplicación móvil, y fueron monitorizados por los fisioterapeutas durante 6 semanas. Los resultados de la monitorización se discutieron en tres sesiones de tratamiento y se realizaron entrevistas al finalizar cada piloto.

El estudio de Stara *et al.* 2018 [100] incluyó 15 participantes de Irlanda, Italia e Israel (5 por grupo) con una media de edad de 70 años. Los participantes utilizaron en su hogar un sistema de plantillas con



aplicación móvil durante tres días y completaron cuestionarios de aceptabilidad y satisfacción del usuario (*Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology* QUEST; *System Usability Scale* SUS).

En Estados Unidos, Demir *et al.* 2016 [98] incluyeron 18 adultos con una media de edad de 86 años que utilizaron durante cuatro meses un sensor portátil con base de carga y opción de un clip o cordón, ubicado según la preferencia del usuario. Durante el estudio se realizaron entrevistas semiestructuradas, registraron el uso del dispositivo por participante y clasificaron a los participantes según su adherencia.

En Australia, el estudio de Pirnejad *et al.* 2014 [120] incluyó 74 adultos mayores con una media de 81 años, los cuales usaron un dispositivo con acelerómetro triaxial integrado al teléfono inteligente durante 6 meses. Se realizaron entrevistas, cuestionarios y se analizaron datos relacionados con caídas almacenados en una plataforma en línea.

La evidencia generada en Colombia por Avella-Rodríguez *et al.* 2023 [99] incluyó 25 participantes entre adultos mayores, cuidadores, profesionales sanitarios e investigadores. Los autores realizaron entrevistas semiestructuradas y encuestas para explorar la percepción sobre dispositivos portátiles de detección de caídas.

Adicionalmente, el estudio de Marschollek *et al.* 2013 [121] incluyó 39 expertos en la temática de sensores para la predicción de riesgo de caídas que participaron en conferencias en Noruega, Escocia y Sudáfrica. Los expertos respondieron preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas donde proporcionaron sus opiniones.

#### *IV.5.2.2. Características de los estudios cualitativos*

Los seis estudios cualitativos incluidos se publicaron entre 2010 y 2024. En Europa, Gövercin *et al.* 2010 [109] se centraron en dispositivos de detección de caídas, incluyendo 22 participantes distribuidos en tres grupos focales con edades medias de 66 a 75 años. Los grupos se diferenciaron por nivel de dependencia: moderada a severa, independencia total y alto grado de dependencia

En Suiza, se realizaron dos estudios por Thilo *et al.* [110,111]. El estudio 2016 [110] incluyó a 22 participantes (edad media de 80 años) y evaluaron prototipos de sensores y la aplicación móvil mediante entrevistas de grupo focal para explorar necesidades y preferencias hacia los dispositivos. El estudio de 2019 [111] consistió en una prueba de campo durante 9 días en 15 participantes (edad media de 81 años) complementado con grupos focales.

El estudio etnográfico de Stack *et al.* 2016 [106], incluyó cinco pacientes con enfermedad de Parkinson (edad media 74 años) en Reino Unido. Los participantes usaron sensores con acelerómetro y giroscopio triaxial durante 6 semanas. Los autores realizaron notas de campo y entrevistas.

En Estados Unidos, Chaudhuri *et al.* 2017 [108] evaluaron la percepción sobre un prototipo de detección de caídas en 27 participantes mayores de 65 años, distribuidos en cinco grupos focales.

Por último, en Taiwán, Huang *et al.* 2024 [107] incluyeron 30 adultos mayores con fragilidad, accidente cerebrovascular y enfermedad de Parkinson, y 29 familiares para conocer su percepción sobre la tecnología de detección de caídas mediante entrevistas semiestructuradas.

#### *IV.5.2.3. Características de los estudios cuantitativos*

Los estudios cuantitativos fueron publicados en la última década. En Francia, Hellec *et al.* 2023 [114] incluyeron 142 participantes (edad media de 75 años) y evaluaron la aceptabilidad de unas gafas para la detección de caídas durante una sesión con el cuestionario adaptado del *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2* (UTAUT2) en un grupo principal y en 3 grupos definidos por su rendimiento físico.

En Estados Unidos, Dahlke *et al.* 2021 [112] realizaron una encuesta online a cuidadores, obteniendo 548 respuestas válidas. En función de las respuestas, se identificó un grupo que usó dispositivos portátiles (edad media 77 años) y otro grupo sin uso del dispositivo (edad media 74 años).

En el mismo país, Taylor-Piliae *et al.* 2016 [113] incluyeron 10 participantes con antecedentes de accidente cerebrovascular (edad media de 70 años) y 10 participantes sin antecedentes (edad media 74 años) quienes utilizaron sensores de actividad y patrones de movimiento corporal (PAMys) durante 48 horas consecutivas, y completaron un cuestionario sobre el uso de la tecnología.

Pergolotti *et al.* 2019 [115] incluyeron 57 participantes con edad media de 79 años, residentes en Estados Unidos, quienes usaron una aplicación móvil con giroscopio para medir el riesgo de caídas. Tras una única sesión de uso, los participantes completaron una encuesta de satisfacción.

Por otro lado, el estudio longitudinal de cohorte realizado por Feldwieser *et al.* 2014 [116] en Alemania incluyó 28 adultos (edad media 74 años). Los participantes utilizaron un acelerómetro en la pelvis durante 8 semanas, y completaron un cuestionario.

#### IV.5.2.4. Características de estudios de síntesis de evidencia

La RS de Teh *et al.* 2015 [117] incluyó 17 estudios tras búsquedas en PubMed, Medline, Embase, Cochrane y CINALH con publicaciones entre 2004 y 2014. Los estudios evaluaron la eficacia de tecnologías sanitarias para la prevención de caídas en adultos mayores y las perspectivas de los profesionales de la salud. Se incluyeron 10 estudios primarios (3 ECA, 4 estudios de cohorte, 1 estudio prospectivo de seguimiento, 1 estudio transversal y 1 estudio cualitativo) y 7 RS.

En cuanto a las revisiones narrativas, Ni Scanail *et al.* 2010 [119], analizaron la factibilidad de las tecnologías portátiles (acelerómetros, giroscopios, goniómetros, sensores) de bajo coste en la comunidad para la evaluación de la marcha y el balance. Ganyo *et al.* 2011 [118] analizaron los aspectos éticos de dispositivos para la detección de caídas en la comunidad y en otros entornos sanitarios, clasificándolos en categorías según autonomía, privacidad, beneficios y uso de recursos.

#### IV.5.3. Evaluación de la calidad de la evidencia

La evaluación completa de los estudios incluidos se puede consultar en el Anexo 14. La calidad se evaluó con diferentes herramientas, en función del tipo de estudio.

Todos los estudios mixtos [98–101,103,105,120,121] (Anexo 14, Tabla 1) formularon preguntas claras y utilizaron datos adecuados. Los componentes cualitativos fueron coherentes con los objetivos, aunque con descripciones limitadas respecto a algunos ítems (métodos de recolección de datos, hallazgos, interpretación y coherencia). En el componente cuantitativo no aleatorizado se aplicaron procedimientos apropiados [98–100,105], pero se observaron limitaciones, como pérdidas de seguimiento [98] y falta de control de variables de confusión. En los estudios con componente descriptivo [98–101,103,105,120], las medidas fueron consistentes con los objetivos, aunque la representatividad fue limitada por tamaños muestrales reducidos [99], dificultades de reclutamiento [103] o selección [120] y la falta de descripción del método de muestreo [121]. Además, algunos estudios reportaron de forma insuficiente los métodos estadísticos [101] o se limitaron a análisis descriptivos [103]. En el componente mixto, todos los estudios justificaron el diseño o integraron conceptualmente los métodos [98–101,105,120,121]. No obstante, la discusión de las divergencias entre resultados y del proceso de integración fue limitada.

La totalidad de los estudios cualitativos [107–111,122] (Anexo 14, Tabla 2) presentaron objetivos claros y emplearon métodos apropiados. Sin embargo, solo Stack *et al.* 2016 [106] explicitaron el marco teórico utilizado. La selección de los participantes se describió adecuadamente en todos los estudios, pero sin profundizar en posibles sesgos. Las técnicas de recolección de datos fueron coherentes, aunque la saturación se reportó de forma limitada. Asimismo, se identificaron debilidades en la reflexividad del investigador, en la información sobre confidencialidad y en el abordaje de las consideraciones éticas hacia los participantes. El análisis de datos fue riguroso en la mayoría de estudios, excepto en Göversin *et al.* 2010 [109] y algunos estudios que no reportaron citas textuales de apoyo. En general, los resultados se presentaron con claridad y señalaron su aplicabilidad.

La evaluación de la calidad metodológica de los estudios cuantitativos, se organizó según su diseño: transversales (n=4) [112–115] y de cohorte (n=1) [116]. Los estudios transversales (Anexo 14, Tabla 3) presentaron fortalezas en la descripción de los participantes y del contexto, el uso de instrumentos de medición válidos y análisis estadísticos apropiados. Sin embargo, se observaron posibles fuentes de sesgo debido a tamaños de muestra reducidos o muestras por conveniencia. La principal debilidad metodológica consistió en no identificar ni controlar los factores de confusión.

Por otra parte, la evaluación del estudio de cohorte de Feldwieser *et al.* 2014 [103] (Anexo 14, Tabla 4) fue de baja calidad debido a limitaciones de selección y comparabilidad. La cohorte incluyó un grupo seleccionado y no se describió la procedencia del grupo no expuesto. Tampoco se abordaron los factores de confusión, ni se aportó información suficiente sobre el seguimiento o la validación de los desenlaces.

Las síntesis de evidencia se evaluaron según su diseño. La revisión sistemática de Teh *et al.* 2015 [123] (Anexo 14, Tabla 5) obtuvo 9/13 calificaciones positivas (69.2%). Sus fortalezas incluyeron la claridad de la pregunta, una estrategia de búsqueda y selección exhaustiva, la descripción de los estudios y la evaluación del riesgo de sesgo. Las principales debilidades fueron la ausencia de protocolo registrado, la falta de lista de estudios excluidos y la no declaración de las fuentes de financiación. En cuanto a las revisiones narrativas (Anexo 14, Tabla 6), el estudio de Ni Scanail *et al.* 2010 [119] obtuvo 8/12 puntos y el estudio de Ganyo *et al.* 2011 [118] obtuvo 7/12 puntos. Estas publicaciones justificaron la relevancia de los temas y formularon objetivos concretos, con adecuadas referencias de la literatura. Sin embargo, presentaron una limitada descripción de la metodología.

## IV.5.4. Descripción y análisis de resultados de aspectos éticos, legales, organizativos y sociales

Para alinear la evaluación con el marco de toma de decisiones (EtD de GRADE) y proporcionar una base sólida para la recomendación final, los hallazgos se agruparon en los siguientes dominios: aceptabilidad, preferencias del usuario y usabilidad, nivel de confort, factibilidad, equidad, e implicaciones éticas y legales.

A continuación, se presenta la evidencia identificada para cada uno de estos dominios. Cada sección integra evidencia cualitativa y cuantitativa, destacando los diversos factores individuales, técnicos y contextuales que influyen en la implementación de esta tecnología. En el Anexo 15 pueden consultarse los resultados detallados de los estudios incluidos por dominio.

### *IV.5.4.1. Aceptabilidad*

Diversos aspectos influyeron sobre la aceptabilidad, entre ellos la utilidad percibida y la sensación de seguridad (ver Tabla 19). Los adultos mayores expresaron que no recibieron asistencia de su red de apoyo para el uso de los dispositivos portátiles, mientras que las personas cuidadoras asociaron el uso de los dispositivos con la gestión proactiva del riesgo y el bienestar emocional [99]. Esta perspectiva compartida situó la aceptabilidad en un marco de seguridad emocional, considerando el dispositivo como complemento del modelo de cuidado. No obstante, la aceptabilidad también dependió de la fiabilidad técnica, ya que las falsas detecciones modificaron la actitud hacia el dispositivo [111]. Feldwieser *et al.* 2014 [116] reportaron que la proporción de usuarios que consideraron el sistema "útil" o "muy útil" disminuyó del 96% al 61% tras la implementación, debido a un promedio de 3.75 falsas detecciones diarias [116].

**Tabla 19. Resultados cuantitativos de aceptabilidad y adherencia reportados en los estudios incluidos**

| Autor                     | Instrumento de medida (Aceptabilidad)                                                                               | Resultado cuantitativo (Aceptabilidad)                                                         | Instrumento de medida (Adherencia)   | Resultado cuantitativo (Adherencia)                               |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Bizjak, 2017 [101]        | Análisis de uso                                                                                                     | 60% aceptación del sistema                                                                     | NI                                   | NI                                                                |
| Hellec, 2023 [114]        | Cuestionario UTAUT2 (escala Likert 7 puntos)                                                                        | R <sup>2</sup> = 0.73 (73%) varianza explicada en intención conductual; aceptabilidad moderada | NI                                   | NI                                                                |
| Feldwieser, 2014 [116]    | Cuestionario (preguntas abiertas y cerradas)                                                                        | Pre: 96% muy útil o útil; Post: 61% muy útil o útil                                            | NI                                   | NI                                                                |
| Feldwieser, 2016 [103]    | Cuestionario autodesarrollado (escala Likert)                                                                       | 100% calificó los dispositivos como “muy aceptables” o “aceptables”                            | NI                                   | NI                                                                |
| Marschollek, 2013 [121]   | Cuestionario de selección múltiple                                                                                  | 100% consideró útil la tecnología; 100% las notificaciones de riesgo de caídas                 | NI                                   | NI                                                                |
| Pergolotti, 2019 [115]    | Encuesta de satisfacción                                                                                            | 91% le gustó la aplicación                                                                     | NI                                   | NI                                                                |
| Pirnejad, 2014 [120]      | Cuestionarios + entrevistas                                                                                         | NI                                                                                             | Registro de uso / sistema de gestión | Tasa de adopción = 61.7% (74/120); tasa de abandono = 57% (42/74) |
| Stara, 2018 [100]         | QUEST (escala 1: muy en desacuerdo–5: muy de acuerdo), SUS (0-100: >80 excelente usabilidad; <50: usabilidad pobre) | QUEST = 4.08/5<br>SUS = 68 ±14                                                                 | NI                                   | NI                                                                |
| Taylor-Piliae, 2016 [113] | Cuestionario (sí/no, 14 ítems)                                                                                      | 100% reportó comodidad y disposición a seguir usándolo 48 h más                                | NI                                   | NI                                                                |
| Teh, 2015 [123]           | Síntesis de evidencia (reporte de estudio primario)                                                                 | 83% consideró el dispositivo portátil cómodo y tranquilizador                                  | NI                                   | NI                                                                |
| Thilo, 2019 [111]         | Grupos focales y diario de estudio                                                                                  | 100% se sintió cómodo/a con el sensor                                                          | NI                                   | NI                                                                |

**Tabla 19. Resultados cuantitativos de aceptabilidad y adherencia reportados en los estudios incluidos**

| Autor                     | Instrumento de medida (Aceptabilidad)                          | Resultado cuantitativo (Aceptabilidad)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Instrumento de medida (Adherencia)                   | Resultado cuantitativo (Adherencia)          |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Van den Bergh, 2023 [105] | Entrevistas                                                    | Calificación cualitativa positiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Registro de uso (cumplimiento sensor $\geq 21$ días) | Piloto 1: 50% (10/21); Piloto 2: 88% (22/25) |
| Vollmer, 2021 [112]       | Encuesta online (escala visual analógica 0–100); Modelo de SEM | Interés del cuidador: predijo mayor uso del dispositivo portátil ( $\beta = 0.27$ ).<br>Utilidad percibida: predijo mayor valor percibido ( $\beta = 0.70$ ).<br>Cuidadores remunerados: menor uso del dispositivo ( $\beta = -0.33$ ).<br>La aceptabilidad aumenta cuando los cuidadores perciben mayor utilidad e interés personal en la tecnología. | NI                                                   | NI                                           |

$\beta$ : Coeficiente estandarizado que indica fuerza y dirección de una relación entre variables;  $R^2$ : Proporción de varianza explicada por el modelo (mide qué tan bien las variables predicen la conducta); SEM: Structural Equation Modeling (modelo de ecuaciones estructurales); SUS: System Usability Scale (escala de usabilidad del sistema, 0–100); QUEST: Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology; UTAUT2: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2; NI: no informado.

Otros factores personales también influyeron en la aceptabilidad, como la percepción del riesgo, los antecedentes y el estado de salud percibido. Algunos adultos mayores asociaron el dispositivo a experiencias previas de caída, mientras que otros lo adoptaron de forma preventiva frente al envejecimiento [108].

Por otro lado, el dispositivo fue más aceptable cuando la red de apoyo lo comprendió y valoró [99,112]. La aceptabilidad aumentó especialmente cuando adultos mayores y familiares participaron activamente, por ejemplo, mediante notificaciones de alarma a teléfonos móviles [99]. Los dispositivos portátiles se evaluaron frente a prácticas de cuidado preexistentes, como cuidadores/as formales o sistemas de alerta domiciliaria [107].

La aceptabilidad también dependió de la valoración positiva de la experiencia de uso. En una prueba de campo, Pergolotti *et al.* 2019 [115] reportaron que más del 90% de los participantes percibió favorablemente el dispositivo y que el 70% lo usaría en casa, señalando que, la facilidad de uso y la duración razonable de las tareas, fueron clave en contextos

reales [115]. Además, los dispositivos poco disruptivos de la rutina diaria y con periodos de uso acotados, facilitaron su introducción y aceptabilidad [113].

A continuación se presentan aspectos de la aceptabilidad reportados en la literatura:

### *Adherencia*

Con respecto a la adherencia, Bizjak *et al.* 2017 [101] identificaron que, los usuarios que usaron el dispositivo de forma constante durante las primeras semanas fueron cuatro veces más propensos a mantenerlo a largo plazo, probablemente por la adquisición temprana de hábitos y resolución de barreras [101]. Por otra parte, las interrupciones en el uso, por la realización de las actividades cotidianas, no se relacionaron con falta de adherencia. Taylor-Piliae *et al.* 2016 [113] cuantificaron periodos de aseo personal (31 minutos) y cambio de ropa (11 minutos), evidenciando que los usuarios adaptaron el uso a sus rutinas sin comprometer la adherencia global.

La literatura reportó diversos factores que afectaron la adherencia en el tiempo. El estado cognitivo se identificó como una limitación independiente del contexto de uso o del diseño del dispositivo, destacando los olvidos como una barrera para la adopción continua [110]. Asimismo, el estado de salud general también influyó; por ejemplo, Pirnejad *et al.* 2014 [120] informaron de una tasa de abandono del 57%, atribuida al deterioro de la salud en aproximadamente el 50% de los casos.

Otros factores que afectaron la adherencia se relacionaron con aspectos técnicos y de diseño. Se documentaron dificultades operativas que limitaron patrones de uso consistentes, representando casi un tercio de las causas de abandono [120]. Asimismo, la evidencia mostró que la baja adherencia no siempre respondió a fallos del sistema, sino que reflejó una decisión informada y legítima sobre las necesidades de cuidado [118].

### *Nivel de confort*

La literatura identificó características del dispositivo que afectaron el confort físico, como peso, tamaño y materiales. Huang *et al.* 2024 [107] reportó que los participantes prefirieron dispositivos ligeros que no causaran molestias ni interfirieron con la marcha u otras actividades cotidianas. También se destacó el confort, relacionado con la percepción de seguridad y posibles efectos sobre la salud, como reacciones dermatológicas o riesgo percibido de fallos eléctricos. [107].



Otra preocupación reportada fue la necesidad de cargar diariamente el dispositivo y cambiar sensores, tareas percibidas como intrusivas en su rutina y generadoras de carga cognitiva y logística [111]. Estas demandas compitieron con los beneficios percibidos de la tecnología, especialmente cuando debían recordarlas y realizarlas regularmente.

Los cambios asociados al envejecimiento y los desafíos sensoriomotrices afectaron la percepción de confort, dificultando la lectura de pantallas pequeñas y la activación de botones de alarma. Estas limitaciones transformaron experiencias inicialmente neutras o positivas en fuentes de frustración o estrés, especialmente en dispositivos que requerían un uso preciso o con múltiples pasos [120].

#### *IV.5.4.2. Preferencias del usuario y usabilidad*

La dimensión social del diseño del dispositivo influyó en las preferencias y la experiencia de uso, ya que algunos usuarios buscaron evitar el estigma asociado al envejecimiento, la fragilidad o la enfermedad. Los testimonios indicaron que el dispositivo trascendió su función sanitaria y fue percibido como un accesorio vinculado a la imagen personal y a la vida social [98]. Los usuarios valoraron especialmente los dispositivos que se integraron con la vestimenta habitual [109,110] y en ubicaciones poco visibles, como pulseras o cinturones [110], mientras que otros optaron por no llevarlo en espacios públicos para evitar estigmatizaciones [105].

Asimismo, se identificó una marcada preferencia por los sistemas autónomos, especialmente ante las limitaciones físicas y cognitivas durante una caída [108], así como por funciones de asistencia predictiva, valoradas por los familiares para actuar antes del evento [107], y por la monitorización longitudinal del estado funcional para detectar cambios de riesgo de forma temprana [99]. Los usuarios prefirieron soluciones exclusivas para la detección de caídas, evitando sistemas multifuncionales o que requieran dispositivos intermediarios como teléfonos inteligentes [120]. Además, se valoraron dispositivos intuitivos y de manejo simplificado, que facilitaron su manejo cotidiano [113]. En Pergolotti *et al.* 2019 [115], una aplicación móvil basada en giroscopio para estimar el riesgo de caída fue percibida como fácil de usar por el 90% de los participantes y obtuvo puntuaciones superiores al percentil 90 en la *System Usability Scale* (SUS). La evidencia sobre usabilidad mostró que, en condiciones de uso cotidiano, la mayoría de los participantes utilizó el dispositivo 21 o más días, donde la familiarización progresiva y el perfeccionamiento iterativo de la interfaz, basado en la

retroalimentación de los usuarios, contribuyó a mejorar su usabilidad [105].

El apoyo de la red de apoyo durante el uso, favoreció la usabilidad de los dispositivos. La evidencia mostró la preferencia por plataformas que emitan alertas a las personas de la red de apoyo, mediante alarmas o notificaciones móviles. La usabilidad no solo dependió de cómo interactuaba la persona con el dispositivo, sino también de la capacidad del sistema para coordinar respuestas eficaces con todos los recursos asistenciales implicados, incluidos los servicios de emergencia [99].

Por otro lado, la literatura describió variaciones según el país, Stara *et al.* 2018 [100] reportaron que en Israel e Italia se priorizó la seguridad y la protección, mientras que en Irlanda se dio más importancia a las características físicas del dispositivo, como el tamaño. Sin embargo, la facilidad de uso se mantuvo como un criterio transversal valorado en todos los países, lo que destacó su importancia en la usabilidad, independientemente del contexto sociocultural.

#### *IV.5.4.3. Factibilidad, barreras y facilitadores*

La literatura describió barreras técnicas, como la dependencia del teléfono móvil, limitaciones de la batería y la compatibilidad del software. También se reportaron requerimientos de la conexión *Bluetooth*® entre los sensores y los teléfonos inteligentes, que restringieron la movilidad del usuario a un rango de 8 a 10 metros para la transmisión de datos. La complejidad de los sistemas representó una barrera para personas con menor alfabetización digital, quienes necesitaron un entrenamiento previo [111]. Asimismo, solo un tercio de los usuarios consideró estas interfaces fáciles de usar tras 6 meses, existiendo barreras de accesibilidad persistentes [120].

En términos organizacionales, se identificó la formación técnica del personal, incluidos los/as profesionales sanitarios/as, como clave para una implementación efectiva. Además del entrenamiento del usuario final, aquellos encargados de la configuración e interpretación de los datos requerían habilidades técnicas específicas, que con frecuencia no estaban suficientemente desarrolladas. Aunque la tecnología funcionara correctamente, su potencial se vio limitado por la subutilización o el abandono de su adopción [119].

Otros factores que influyeron en el uso efectivo de estas tecnologías, fueron la aceptabilidad del dispositivo por parte de los profesionales, su experiencia previa y el tiempo necesario para la instalación. Estos

determinantes interactuaron entre sí y afectaron a la incorporación del dispositivo en la práctica cotidiana [117].

En el contexto clínico, los dispositivos portátiles se integraron en modelos de cuidados multidisciplinarios con profesionales sanitarios, cuidadores y familiares. Sin embargo, la implementación en los flujos de trabajo asistencial presentó dificultades de coordinación entre servicios y la falta de procedimientos estandarizados. En algunos casos, los profesionales recibieron datos sin explicación de su significado o implicaciones clínicas, lo que limitó su uso para la toma de decisiones. La implementación requirió apoyo continuo, formación de todos los agentes implicados, adecuada interpretación de los datos y protocolos claros ante las alertas [119].

El entorno físico y las rutinas del adulto mayor modificaron la experiencia de uso, evidenciando la brecha entre la factibilidad técnica demostrada en investigación y la viabilidad real en espacios cotidianos. Esto destacó la importancia de evaluar la implementación según el contexto de cada usuario para asegurar el apoyo adecuado y un uso sostenible [122].

El aspecto económico emergió como un determinante, especialmente ante las dificultades para adquirir tecnologías de pago con coste directo [112]. La literatura reportó que tanto adultos mayores como familiares consideraron el nivel económico un factor decisivo para la adopción [107]. Asimismo, expresaron dudas sobre quién debía asumir el coste. Los adultos mayores sugirieron que el dispositivo debía estar cubierto por seguridad social o seguro de salud [119]. Además, se planteó la oferta de dispositivos con funcionalidades diferenciadas según la capacidad de pago, necesidades reales del usuario, evitando funcionalidades innecesarias que incrementaran el coste [108].

Aunque la fiabilidad fue un factor determinante de aceptabilidad, también aparece como barrera debido a las falsas alarmas o fallos en la detección de caídas reales. Estas limitaciones debilitaron la confianza y redujeron la percepción de utilidad, llegando incluso a generar preocupación y frustración [110]. Los algoritmos tendieron a confundir movimientos habituales con caídas, produciendo falsos positivos que favorecieron una adopción subóptima. Por ello, la precisión técnica y la fiabilidad operativa se identificaron como requisitos clave para una adopción sostenida en contextos reales de cuidado [120].

#### *IV.5.4.4. Equidad*

Las competencias tecnológicas determinaron la independencia en la gestión del dispositivo y generaron diferencias sistemáticas entre subgrupos según su estado de salud, experiencia previa o capacidad de entrenamiento en el uso de dispositivos portátiles [105]. Asimismo, se observó una brecha generacional que resaltó la necesidad de formación y acompañamiento continuos, ya que muchos usuarios debieron aprender a usar los dispositivos [111].

Aunque los dispositivos buscan beneficiar al adulto mayor, las discapacidades comunes en la vejez, evidenciaron la necesidad de ajustes personalizados tanto en el dispositivo portátil como en las aplicaciones móviles asociadas [105,110].

Por otro lado, la literatura identificó una doble vulnerabilidad en usuarios residentes en zonas rurales o remotas, relacionada con la cobertura de internet y las barreras de acceso a los servicios de salud. Si bien la telemonitorización pudo compensar parcialmente esta desventaja geográfica, sus requerimientos técnicos tendieron a amplificar las inequidades existentes [120]. Asimismo, la interseccionalidad de estas desventajas generó patrones de exclusión, por lo que la evidencia destacó la necesidad de focalizar los esfuerzos en subgrupos tradicionalmente subrepresentados para garantizar la equidad en el acceso [120].

Los abordajes metodológicos de los estudios constituyeron una fuente de inequidad, al documentarse procesos de reclutamiento que excluyeron a personas sin acceso a internet, sin dispositivos compatibles como los móviles inteligentes o con dominio limitado del idioma. Esta exclusión metodológica originada en fase de experimentación, se extendió al acceso a las tecnologías validadas, reproduciendo las desigualdades que estos dispositivos buscaban mitigar. En consecuencia, las brechas que dificultaron la implementación no se abordaron tempranamente en el diseño ni en la planificación de los flujos de trabajo, excluyendo a potenciales beneficiarios [112].

#### *IV.5.4.5. Implicaciones éticas y legales*

El uso de sistemas de telemonitorización planteó tensión entre el cuidado, la seguridad y la autonomía del adulto mayor. Algunos usuarios percibieron estos dispositivos como vigilancia continua, expresando la necesidad de conservar cierto control sobre quién recibía las notificaciones. Además, manifestaron su preocupación por la posible

pérdida de independencia asociada a la monitorización constante [110], así como por el impacto en su bienestar psicológico al percibirlo como un recordatorio constante de su enfermedad o fragilidad [105]. Esta situación generó un debate ético sobre protección y derecho a decidir, dado que la respuesta automatizada ante caídas implicó una cesión parcial de autonomía que requirió negociación cuidadosa y contextualizada [110].

Por otro lado, en la red de apoyo surgieron preocupaciones éticas, especialmente entre personas cuidadoras y contactos de emergencia. Los roles asignados generaron cargas adicionales y expectativas de disponibilidad y respuesta inmediata. La redistribución de responsabilidades convirtió a los familiares en proveedores de atención de emergencia, provocando tensiones en la dinámica familiar [111].

La existencia de protocolos e infraestructuras de respuesta adecuadas constituyó un imperativo ético para distribuir cargas y asegurar la atención especializada. La evidencia mostró que los usuarios prefirieron recurrir a recursos formales, como números institucionales, centros de llamadas especializados y profesionales de la salud, para no depender exclusivamente de redes de cuidado informales [111].

Por otra parte, los fallos recurrentes en los sistemas de alarma generaron un fenómeno descrito como “fatiga de alarmas”. Esta problemática trascendió el plano técnico y adquirió una dimensión ética, ya que, cuando la fiabilidad se vio comprometida, las falsas alarmas provocaban desensibilización y pérdida de confianza, aumentando la vulnerabilidad de la persona usuaria. En consecuencia, ante un evento real, las alertas podían no ser atendidas, lo que limitaba la capacidad protectora del dispositivo [120].

La evidencia resaltó el deber legal de los fabricantes de informar a los usuarios sobre los posibles efectos no deseados de las tecnologías. Esto planteó la necesidad de establecer marcos regulatorios que divulgaran los riesgos relacionadas con la privacidad, la autonomía, los sistemas de respuesta y la estigmatización asociada al envejecimiento. Asimismo, se señaló la responsabilidad de proteger a subgrupos con discapacidad, en los que el consentimiento puede resultar complejo dentro de un sistema de cuidados que limita su capacidad de decisión y autonomía [118].

Otra preocupación legal reportada fue la protección de los datos generados por los dispositivos. Algunos usuarios manifestaron temor de que aseguradoras accedieran a información sobre caídas, lo que podría traducirse en la pérdida de beneficios o cobertura [98]. Asimismo, se identificó el riesgo de comercialización de los datos o usos distintos a los consentidos, como su empleo con fines de marketing o para establecer

criterios de elegibilidad para apoyos financieros por parte de entidades gubernamentales [118].

Diversos estudios señalaron que algunos usuarios optaron por no compartir sus datos públicamente [105,114] o solicitaron controlar a quién se comunicaba la información relativa a su riesgo de caídas [109]. La evidencia también destacó la necesidad de implementar sistemas de encriptación como medida de seguridad , en el marco de una regulación que garantice la transparencia por parte del fabricante [103]. Por otro lado, se identificaron preocupaciones en torno a la gestión de los datos, subrayándose el derecho de las personas usuarias a la privacidad y a la autonomía informacional, así como a no ser discriminados en función de perfiles de riesgo generados a partir de análisis secundarios no consentidos [118].

## **IV.6. Identificación de necesidades de investigación y medidas de resultado estándares**

A continuación, se enumeran las diferentes necesidades de investigación y conjuntos de medidas de resultado estándares identificadas a través de las diferentes fuentes de información consultadas. Las necesidades están clasificadas según su temática y fuente de información. Las principales características de los estudios identificados se muestran en el Anexo 16.

### **IV.6.1. Necesidades de investigación identificadas a partir de la RS realizada para el presente informe**

- No se identificaron ECA ni estudios observacionales longitudinales con grupo control que evaluaran el uso de dispositivos portátiles frente a la atención habitual u otro tipo de dispositivos de telemonitorización para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas, por lo que es necesaria la investigación en este campo desde el punto de vista de la seguridad y la efectividad clínica.
- No se identificaron tampoco evaluaciones económicas que evaluaran la relación entre los costes y los efectos del uso de dispositivos portátiles frente a la atención habitual o frente a otros dispositivos de telemonitorización para la evaluación del riesgo

de caídas y la detección de caídas, que cumplieran los criterios de selección preestablecidos, por lo que también es necesaria la investigación en ese sentido.

## IV.6.2. Necesidades de investigación identificadas en estudios específicos de necesidades de investigación

Mediante la consulta a la iniciativa JLA no se localizó ningún estudio específico sobre la evaluación del riesgo de caídas o detección de caídas en personas mayores, aunque sí se identificaron dos estudios en los que se priorizan preguntas relacionadas con la vejez y la fragilidad que tienen relación con el objetivo del informe.

El primero, correspondiente al estudio de condiciones múltiples en la vejez [124], recoge diez preguntas consideradas prioritarias por personas mayores, cuidadores y profesionales de la salud y la asistencia social en torno a la atención de la pluripatología en la tercera edad. En este estudio se clasificó en décima posición la siguiente pregunta: ¿cómo perciben y gestionan el riesgo de caídas las personas mayores con pluripatología? ¿cómo se puede abordar eficazmente el miedo a las caídas?

El segundo, publicado en 2017 y centrado en la fragilidad [125], incluye la priorización sobre la mejor manera de mejorar la salud y la calidad de vida de personas con fragilidad por parte de adultos mayores, amigos, familiares, cuidadores y proveedores de servicios de salud. Este estudio identifica como necesidad de investigación, aunque no la prioriza entre las diez primeras, la siguiente pregunta, en el puesto 21: ¿cuáles son formas efectivas de evaluar y reducir el riesgo de caídas en los adultos mayores que viven con fragilidad?

## IV.6.3. Medidas de resultados estándares

En la base de datos COMET se encontraron dos propuestas internacionales que han desarrollado conjuntos mínimos de medidas de resultado aplicables a estudios sobre la evaluación de riesgo y detección de caídas en adultos mayores, aunque no se han encontrado estudios específicos que combinen este objetivo con el de intervenciones de telemonitorización.

El primer estudio, desarrollado por el grupo *Prevention of Falls Network Europe* (ProFaNE) y publicado en 2005 [126], definió un conjunto

de dominios esenciales a través de un proceso de consenso internacional con expertos en geriatría, rehabilitación, investigación clínica y metodología. En este estudio se establecieron cinco dominios o medidas de resultado estándares: (1) número de caídas, (2) lesiones asociadas a caídas (especialmente fracturas), (3) actividad física, (4) consecuencias psicológicas (autoeficacia evaluada mediante la *Falls Efficacy Scale - modified*) y (5) la CVRS (mediante el *Short Form 12 [SF-12]* o el *European Quality of Life Instrument [EQ-5D-5L]*).

El segundo estudio, publicado en 2023 [127], tenía por objetivo desarrollar un conjunto de medidas de resultado para evaluar intervenciones de prevención de caídas en personas con enfermedades neurológicas, como esclerosis múltiple, enfermedad de Parkinson o ictus. A través de una revisión de la literatura, un estudio cualitativo y un proceso Delphi en tres rondas, se definieron siete dominios esenciales: (1) incidencia de caídas, (2) caídas con lesión, (3) CVRS (mediante el EQ-5D-5L), (4) autoeficacia ante las caídas (medida con la *Falls Efficacy Scale-International*), (5) miedo a caer, (6) reducción de actividades por miedo a caer, y (7) coste-efectividad. Aunque el conjunto fue desarrollado para pacientes con diagnóstico neurológico, estas medidas resultan de gran utilidad para evaluar la tecnología que busca reducir el riesgo de caídas en población de avanzada edad.

En la base de datos ICHOM, se identificó un estudio centrado en la salud de las personas mayores [128] que incluye las caídas como uno de los dominios de interés aunque el conjunto de medidas se desarrolló para personas mayores en general (y no específicamente para caídas). Concretamente, se recomienda registrar el número de caídas ocurridas en los últimos 12 meses y distinguir aquellas que hayan provocado fracturas, necesidad de atención médica o ingreso hospitalario.



## V. Discusión

El presente informe de ETS pretende responder a una pregunta de investigación que aborda el análisis de los dispositivos portátiles que se llevan en el cuerpo, para la evaluación del riesgo de caídas y para la detección de caídas en tiempo real para personas de 65 o más años que viven en la comunidad.

### V.1. Efectividad y seguridad

La evaluación de la efectividad y seguridad se basa en datos derivados de 16 estudios observacionales (N=4323) que analizan el rendimiento de dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas. La calidad global de la evidencia ha sido calificada como muy baja, debido al riesgo de sesgo y a la imprecisión de las estimaciones.

Todos los estudios evaluaron el rendimiento de un dispositivo portátil y la compararon con la atención habitual (test funcionales, evaluación clínica) u otro dispositivo no portátil. Sin embargo, tan solo un estudio proporcionó la información necesaria para realizar análisis de sensibilidad y especificidad para la identificación de personas que experimentan caídas. El resto de los estudios proporcionaron sensibilidad y especificidad en términos de porcentajes, por lo que únicamente se pudo realizar meta-análisis de proporciones.

En general, los resultados indican que, en la identificación de personas que han experimentado caídas según historial de caídas (estudios retrospectivos), los dispositivos portátiles presentan una sensibilidad 18.8% superior a la de los comparadores, siendo los dispositivos con sensores ubicados en la cintura o zona lumbar, piernas y múltiples zonas del cuerpo, los que mostraron mejor sensibilidad (20.4%, 25.6% y 26.6%, respectivamente, superior a los comparadores). En especificidad, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el análisis global, pero sí en el análisis de grupos, donde los sensores ubicados en la cadera, cuello y múltiples zonas corporales presentaron una especificidad superior de 7.5%, 43.9% y 5%, respectivamente, al comparador. Estos hallazgos sugieren que este tipo de dispositivos portátiles mejoran de manera consistente la identificación de personas en riesgo de caídas frente a las pruebas tradicionales, evaluaciones a menudo subjetivas, probablemente porque captan de manera más objetiva parámetros dinámicos de la marcha y el equilibrio no observables mediante la inspección visual [31,129].

En relación a la predicción de caídas (estudios predictivos), la sensibilidad promedio de los dispositivos portátiles fue 5.87% inferior a la de los comparadores. Los sensores situados en la cadera mostraron un rendimiento ligeramente mejor al comparador (+5.5%), mientras que los colocados en pies y cuello mostraron un desempeño marcadamente inferior (25.7% y 25%, respectivamente). Por el contrario, la especificidad fue 13.15% superior a la de los comparadores. En consecuencia, aunque los dispositivos portátiles pueden ser menos sensibles para detectar a quiénes caerán, son más eficaces para identificar correctamente a las personas que no sufrirán caídas, reduciendo el número de falsos positivos respecto a los métodos tradicionales. La localización del sensor también influyó en la especificidad: los dispositivos colocados en la cadera, pies y cuello alcanzaron incrementos mucho mayores (4.5%, 55.9% y 43.9%, respectivamente, frente al test TUG).

Estos hallazgos son consistentes con la literatura internacional sobre el uso de sensores inerciales para la evaluación de riesgo de caídas. La RS de Howcroft *et al.* 2013 demostró que los sensores mejoran la precisión de las pruebas clínicas al captar parámetros dinámicos de la marcha no observables visualmente [129]. Bet *et al.* 2019 y Chen *et al.* 2022 [31,130] subrayan que la localización, tipo de sensor y técnicas de procesamiento de datos influyen de forma determinante en la sensibilidad y especificidad de los sistemas, observando una mayor precisión cuando el sensor se ubica cerca del centro de masa corporal (zona lumbar o cadera). Por el contrario, los sensores situados en los pies o en el cuello captan movimientos locales o compensatorios, lo que puede aumentar la especificidad pero reducir la sensibilidad.

Respecto a los resultados relacionados con el rendimiento diagnóstico del dispositivo G-STRIDE para la identificación de caídas, asumiendo una prevalencia del 25% de caídas según la literatura previa [131], aproximadamente el 12.8% de las personas serían incorrectamente clasificadas con riesgo de caídas y 5.7% sin riesgo de caídas. En cambio 19.3% de las personas serían clasificadas correctamente con riesgo de caídas y 62.2% sin riesgo de caídas. Su utilidad varía cuando se compara con el test TUG o test GS, herramientas que se utilizan en la actualidad para la evaluación del riesgo de caídas, dado que clasifica correctamente como personas con riesgo de caídas a un 6.5% más que el test TUG y a un 0.5% más que el test GS; clasifica correctamente como personas sin riesgo de caídas al mismo porcentaje de personas que el test TUG y a un 2.9% más que el test GS. En cuando la clasificación incorrecta, el dispositivo G-STRIDE, clasifica incorrectamente al mismo porcentaje de personas con riesgo de caídas que el test TUG y a un 2.9% menos que el

test GS; a su vez, clasifica incorrectamente sin riesgo de caídas a un 6.5% menos que el test TUG y a un 0.5% menos que el test GS. Los resultados sugieren que el dispositivo mejora la capacidad de detección de riesgo de caída respecto al test TUG, aunque su rendimiento es muy similar al del test GS.

La evidencia disponible consiste únicamente en estudios que evalúan el rendimiento de los dispositivos portátiles, no se encontraron ECA ni estudios longitudinales robustos con grupo control. Por lo tanto, se necesita más investigación sobre efectividad y seguridad clínica real, que evalúe el impacto de su implementación en la práctica clínica (por ejemplo, reducción de caídas o de hospitalizaciones).

## **V.2. Análisis económico**

El presente análisis aporta una primera aproximación al coste sanitario inmediato de las caídas y a la eficiencia diagnóstica del dispositivo portátil G-STRIDE.

Como se ha visto anteriormente, los resultados sugieren que el dispositivo G-STRIDE mejora la capacidad de detección de riesgo de caída respecto al test TUG, aunque su rendimiento es muy similar al del test GS.

El coste incremental por caso adicional correctamente identificado varía según el contexto de implementación, siendo más favorable en escenarios de adquisición a gran escala y menor coste de software. Sin embargo, la ausencia de estudios que demuestren un impacto real en la reducción de caídas limita la posibilidad de recomendar su adopción generalizada.

Además, el modelo no incluye costes de integración tecnológica, formación, soporte técnico ni reposición de dispositivos, que previsiblemente incrementarían el coste real del dispositivo portátil.

Para llevar a cabo una evaluación económica a largo plazo con resultados útiles para la toma de decisiones, es fundamental contar primero con evidencia sobre la efectividad de la tecnología para reducir las caídas.

Una vez demostrada esta efectividad, se podrá diseñar un modelo a largo plazo que incluya el coste de una caída en España, estimado en 1 489,87 € por caída según este informe. Adicionalmente, la demostración de la efectividad permitirá estimar el impacto presupuestario de incorporar al sector público algunos de los dispositivos disponibles en el mercado para la evaluación del riesgo de caídas en población de riesgo.

La estimación del impacto presupuestario de la inclusión de esta tecnología en el sector público no ha sido abordada porque no se cumplen las condiciones básicas. Se trata de tecnologías emergentes, ya que aún no se ha probado su efectividad en la evaluación de caídas. Además, la amplia oferta de tecnologías con diferentes costes y recursos en el mercado hace inviable una estimación precisa. Finalmente, tampoco es posible determinar con exactitud el número de personas que más podrían beneficiarse de la tecnología (personas con demencia, Parkinson o movilidad reducida).

### **V.3. Aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales**

La evidencia presentada incluye el análisis de 22 estudios seleccionados. Los hallazgos revelan que la aceptabilidad está vinculada con la utilidad percibida del dispositivo, la sensación de seguridad que genera y el apoyo que proporciona dentro del sistema de cuidados. Por su parte, la adherencia depende tanto de las condiciones funcionales del usuario, como de la facilidad de uso y la fiabilidad técnica, factores que determinan su uso sostenido en el tiempo. Adicionalmente, se identifican desafíos asociados a los fallos en las alertas y la complejidad operativa, mientras que los dispositivos de diseño intuitivo y accionamiento sencillo favorecen la adopción. En este sentido, podría también existir inequidad en relación a las competencias digitales y a la brecha generacional, para lo que sería necesaria formación y acompañamiento continuo.

Con respecto a la usabilidad y confort, los usuarios valoran aspectos como tamaño y peso manejable, la integración estética con accesorios habituales para evitar la posible estigmatización asociada al envejecimiento y la adaptación a las necesidades específicas del estado de salud. Estas características facilitan la accesibilidad e incorporación del dispositivo en las actividades de la vida diaria. Sin embargo, surgen preocupaciones éticas y legales relacionadas con la protección de datos, el posible uso no autorizado de la información para análisis secundarios. Así como también, la preservación de la autonomía y privacidad del individuo. En conjunto, esta evidencia resalta la necesidad de implementar estrategias que favorezcan el balance entre la seguridad, los cuidados y la agencia personal del adulto mayor.

## V.4. Fortalezas y limitaciones

La fortaleza de las RS de la literatura realizadas para el presente informe de ETS sobre seguridad, efectividad y coste-efectividad radica en el hecho de que se han llevado a cabo conforme a los principios fundamentales de las RS para asegurar su transparencia, replicabilidad y más fácil actualización. La información explícita de la metodología empleada y la disponibilidad de los datos extraídos permite que también pueda ser objeto de una evaluación crítica.

La principal limitación de estas RS, derivada de la metodología, es la posibilidad de que no se hayan incluido en el análisis estudios relevantes como resultado de su no publicación, porque lo estén en una lengua distinta del inglés o el español, o por haberse publicado en revistas no indexadas en las bases de datos consultadas.

Otras limitaciones son debidas a las características de los estudios incluidos. Solo pudieron identificarse estudios observacionales de rendimiento del dispositivo. No se identificaron ECA, ni estudios longitudinales robustos con grupo control, lo que limita la interpretación del impacto real de los dispositivos en la práctica clínica. Por otro lado, los estudios no incluyeron algunas variables consideradas importantes/claves para los/as pacientes y para la toma de decisiones en salud, como son número de caídas, tiempo de respuesta (velocidad de detección y notificación de la caída), gravedad de las caídas (visitas a urgencias, hospitalizaciones fracturas), CVRS, aceptabilidad, adherencia. Una consideración importante para futuras investigaciones sería llevar a cabo estudios observacionales bien diseñados y ECA que aumenten la calidad de la evidencia para responder adecuadamente a la pregunta del presente informe de ETS.

Una de las principales limitaciones de este informe es que la mayoría de los estudios incluidos no proporcionaron tablas de contingencia 2x2 completas (VP, VN, FP, FN), lo que impidió realizar un meta-análisis bivariado de sensibilidad y especificidad. Como alternativa, se realizó un meta-análisis de síntesis de proporciones de sensibilidad, especificidad y exactitud. Esta aproximación presenta limitaciones metodológicas. Al analizar la sensibilidad y especificidad como proporciones independientes, no se captura la posible correlación entre ambas, que sí estaría presente en un meta-análisis bivariado. Además, la heterogeneidad entre estudios podría ser mayor, dado que cada proporción se sintetiza por separado, y la DE calculada asume un muestreo binomial simple, sin ajustar por posibles sesgos de diseño o

emparejamientos. Por tanto, los resultados deben interpretarse considerando estas limitaciones.

La interpretación del análisis económico se debe realizar teniendo en cuenta las limitaciones que este presenta. En primer lugar, no se pudo realizar una evaluación económica completa, sino solo una aproximación al coste sanitario inmediato de las caídas y a la eficiencia diagnóstica del dispositivo portátil G-STRIDE. Para llevar a cabo una evaluación económica a largo plazo con resultados útiles para la toma de decisiones, es fundamental contar primero con evidencia sobre la efectividad de la tecnología para reducir las caídas.

## VI. Conclusiones

A partir de la RS sobre efectividad, seguridad y coste-efectividad, junto con la evaluación económica y el análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales, realizados para el presente informe de ETS, se pueden establecer las siguientes conclusiones relativas a los dispositivos portátiles de telemonitorización del riesgo de caídas en personas mayores:

- Efectividad y seguridad clínica:

La evidencia disponible proviene de 16 estudios (N=4323). Aunque los dispositivos portátiles de telemonitorización muestran valores de rendimiento diagnóstico que oscilan en torno a los test tradicionales (TUG, GS), la comparación directa presenta resultados inconsistentes y de calidad muy baja ( $\oplus\ominus\ominus\ominus$ ). Por ejemplo:

- Para la identificación de caídas, la sensibilidad de los dispositivos portátiles fue superior (18.8% superior) y la especificidad fue ligeramente inferior (2.46% inferior) a la de los comparadores.
- Para la predicción del riesgo de caídas, los dispositivos portátiles mostraron una mayor especificidad (13.75% superior) a expensas de una menor sensibilidad (5.87% inferior).

En resumen, no existe evidencia de alta calidad que demuestre que el rendimiento diagnóstico o predictivo de los sistemas de telemonitorización portátiles sea consistentemente superior a las herramientas de evaluación clínica habituales.

- Costes y Coste-efectividad:

- El coste sanitario medio estimado de una caída atendida en el SNS español asciende a 1 489,87 € por episodio
- La eficiencia económica del dispositivo portátil depende del contexto de implantación, teniendo en cuenta que faltan datos sobre el coste real de implementación de estos dispositivos en la práctica clínica habitual.

- Aspectos éticos, legales, organizativos y sociales:

- La adopción y adherencia de los dispositivos portátiles está determinada por el balance entre la utilidad percibida, la fiabilidad técnica (especialmente la minimización de alertas falsas) y la capacidad de adaptación del dispositivo a las características individuales, rutinas y redes de cuidado del adulto mayor. Los

factores clave para la aceptación son la simplicidad de uso, el bajo mantenimiento y un diseño discreto que evite el estigma social.

- Se identifican brechas de equidad (digitales, económicas y funcionalidades) en el acceso a la tecnología. La factibilidad de la implementación requiere una planificación, inversión en formación y acompañamiento continuo a todos los actores del sistema de cuidados.
- La implementación de la tecnología plantea importantes desafíos éticos y legales, especialmente en lo relativo a la autonomía, la privacidad, la regulación y la asignación de responsabilidades. Es necesario lograr un equilibrio regulado entre la sensación de seguridad que proporciona la monitorización constante y la preservación de la privacidad y la capacidad de decisión del adulto mayor. Asimismo, resulta imprescindible establecer marcos regulatorios claros, protocolos de respuesta coordinados y una distribución equitativa de responsabilidades frente a fallos técnicos o eventos adversos.



## VII. Recomendaciones

De acuerdo con la evidencia disponible sobre rendimiento de dispositivos portátiles en el momento de la elaboración de este informe, los resultados del análisis de costes y las consideraciones de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales, no se puede recomendar la inclusión de los dispositivos portátiles como herramientas complementarias para la evaluación del riesgo de caídas en personas de 65 o más años (Recomendación: CONDICIONAL).

Estas decisiones se basan fundamentalmente en la escasa evidencia y la muy baja certeza asociada al rendimiento de la tecnología, así como en el aumento de los costes derivados de la implementación de la misma frente a la práctica clínica habitual. Aunque algunos dispositivos portátiles, como G-STRIDE, han mostrado un rendimiento diagnóstico superior al de determinadas pruebas clínicas tradicionales (test TUG), la magnitud de esta mejora es modesta y no se ha demostrado que se traduzca en beneficios clínicos relevantes, como una reducción de caídas, hospitalizaciones o fracturas.

Desde la perspectiva económica, la utilización de dispositivos portátiles conlleva costes adicionales respecto a las estrategias actualmente empleadas, con una relación coste-efectividad incremental incierta, especialmente en comparación con pruebas clínicas de bajo coste y rendimiento diagnóstico similar, como el test de velocidad de la marcha (test GS). La evidencia sobre los recursos necesarios es de baja certeza y se basa en modelos económicos tempranos que requieren la asunción de supuestos y no incorporan costes organizativos relevantes.

En ausencia de estudios robustos que evalúen el impacto clínico y económico de esta tecnología en el SNS, su uso podría considerarse en el marco de estudios de investigación o proyectos piloto orientados a generar evidencia adicional.

Los perfiles de evidencia elaborados, así como el marco EtD con los juicios emitidos durante el proceso de formulación de la recomendación están disponibles en los Anexos 17 y 18 de este informe, respectivamente.

## **VII.1. Recomendaciones para investigación futura**

En base a las áreas de incertidumbre identificadas a lo largo del proceso de realización del presente informe, el grupo elaborador realiza las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones en esta línea:

- Deben realizarse estudios con diseño de ECA que evalúen no sólo la capacidad de detección y predicción de los dispositivos, sino su impacto en resultados como la tasa de caídas, fracturas, hospitalizaciones y coste-efectividad.
- Es importante definir protocolos estandarizados de sensor (tipo, ubicación, frecuencia de muestreo, tareas de evaluación o monitoreo en vida real) para reducir la heterogeneidad y permitir comparabilidad entre estudios.
- Es necesario llevar a cabo estudios sobre el impacto ambiental (huella de carbono y ciclo de vida) de la tecnología.
- No se han identificado estudios que aborden como objetivo la priorización de necesidades de investigación en la evaluación de riesgo y detección de caídas en personas mayores mediante telemonitorización, aunque en estudios relacionados con el área se identifican preguntas similares no respondidas vinculadas con la evaluación, percepción y gestión del riesgo de caídas o la gestión del miedo de los pacientes a sufrir una caída.
- Aunque no se dispone de medidas de resultado estandarizadas que integren de forma específica la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas mediante telemonitorización en población mayor, se han identificado dominios relevantes como la incidencia de caídas, las lesiones asociadas, la CVRS, la autoeficacia o el miedo a las caídas, así como su repercusión en la vida diaria. Estos pueden orientar futuras evaluaciones, aunque será necesario adaptar y validar medidas específicas para su aplicación en intervenciones basadas en telemonitorización.
- Se propone la posibilidad de pilotajes de entre 12-18 meses en centros con alta viabilidad (tanto atención primaria como atención domiciliaria con perfil urbano o rural) basadas en dispositivo portátil en zona lumbar/cadera con app clínica y protocolo de detección de caídas en tiempo real, con ruta de respuesta (contacto según gravedad) e intervención multicomponente (ejercicio, revisión

farmacológica, adaptación del hogar). Para ello se podría utilizar un diseño metodológico pragmático y factible, adaptando a cada área de salud en concreto, y utilizando los datos y circuitos asistenciales ya existentes. Evaluación temprana de resultados basada en: tasa de caídas, fracturas, tiempo en el suelo, urgencias e ingresos, EQ-5D-5L, *Falls Efficacy Scale-International* (FES-I), adherencia y uso, falsas alarmas/día, coste por AVAC, satisfacción y eventos de seguridad. Este pilotaje permitiría probar el modelo de forma realista, generar evidencia útil en plazos razonables y sentar las bases para una eventual extensión del programa en el SNS.

## **VII.2. Recomendación de fecha de actualización del presente informe**

Atendiendo a los criterios expuestos en la sección de métodos para evaluar la necesidad de actualización, se considera que la potencial fecha de actualización de este informe podría ser en 5 años (2030).

Para proponer esta fecha, se ha considerado la tendencia creciente de la tasa de publicaciones recientes en el área de la tecnología evaluada, y la identificación de algunos estudios en marcha con potencial de proporcionar resultados relevantes en los próximos años.

En caso de que, llegada la fecha propuesta no existiera nueva evidencia que pudiera modificar las conclusiones y/o recomendaciones del informe, se podría considerar posponer la actualización hasta que dicha información esté disponible. Por otro lado, es importante tener en cuenta que otros criterios complementarios de interés, como cambios en los precios de las tecnologías o en los costes operativos, en la situación epidemiológica o en las indicaciones clínicas, podrían adelantar o modificar la fecha propuesta para la actualización del informe

# Contribución de los/as autores/as, colaboradores/as expertos/as, representantes de pacientes y revisores externos

## Autores

- *Beatriz León Salas.* ✉ Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud. Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS) – Planificación, coordinación y supervisión del estudio, elaboración del primer borrador del protocolo de trabajo y del presente informe, revisión de la literatura y selección de estudios, extracción de datos, organización, diseño y realización del meta-análisis y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Kevin Javier Manzano Armas.* Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud – Revisión de la literatura y selección de estudios, diseño, desarrollo e implementación del análisis económico, redacción parcial del informe, revisión del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Isabel Cristina Rada Ramírez.* Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud – Revisión de la literatura y selección de estudios, evaluación de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales, redacción parcial del informe, extracción de datos, lectura crítica de los estudios incluidos, redacción parcial del presente informe, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.

- *Estefanía Herrera Ramos*. Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud. Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS) – Diseño de la estrategia de búsqueda y consulta en bases de datos, redacción parcial del informe, revisión del protocolo y del primer borrador del informe.
- *Juan Ignacio Capafons Sosa*. Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud – Identificación de las necesidades de investigación actuales, extracción de resultados, redacción parcial del informe y revisión del protocolo y del primer borrador del informe
- *Miguel García Hernández*. Unidad de Atención Familiar y Comunitaria La Laguna-Tenerife Norte. Servicio Canario de la Salud – Revisión de la literatura y selección de estudios, extracción de datos, lectura crítica de los estudios incluidos, asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Yadira González Hernández*. Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud – Revisión de la literatura y selección de estudios, redacción parcial del informe y revisión del protocolo y del primer borrador del informe.
- *Lidia García Pérez*. Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud. Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS) – Revisión de la literatura y selección de estudios, revisión del protocolo y primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Laura Vallejo Torres*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria – Supervisión en el diseño, desarrollo e implementación del análisis económico, revisión del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.

- *Yolanda Ramallo Fariña*. Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud. Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS) – Supervisión en la identificación de las necesidades de investigación actuales, revisión del protocolo y del primer borrador del informe.
- *Carmen Guirado Fuentes*. Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud. Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS) – Revisión del protocolo y primer borrador del informe.
- *Francisco Rivas Ruiz*. Unidad de Investigación, Hospital Universitario Costa del Sol, Málaga. Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS) – Revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Montserrat Carmona*. Agencia de Evaluación de Tecnología Sanitaria (AETS) del Instituto de Salud Carlos III. Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS) – Revisión del protocolo y del primer borrador del informe.
- *Mª del Mar Trujillo Martín*. Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud. Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS) – Planificación, supervisión del estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe.

 [beatriz.leonsalas@sescs.es](mailto:beatriz.leonsalas@sescs.es)

## Responsable de Agencia

*Lilisbeth Perestelo Pérez*. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS). Red de Investigación en Cronicidad, Atención Primaria y Promoción de la Salud (RICAPPS).

## Personal de Apoyo

*Carlos González Rodríguez.* Fundación Canaria Instituto de Investigación Sanitaria de Canarias (FIISC). Servicio de Evaluación (SESCS) del Servicio Canario de la Salud.

## Colaboradores expertos

- *Gerardo Ávila Martín.* Unidad de Apoyo a la Investigación. Gerencia de Atención Integrada Talavera de la Reina-Hospital Ntra. Sra. del Prado. Servicio de Salud de Castilla-La Mancha (SESCAM) – Asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Loreto Macía Soler.* Sociedad Científica Española de Enfermería (SCELE) – Asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Francisco José Tarazona Santabalbina.* Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología (SEGG) – Asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Begoña Vanessa Deniz Saavedra.* Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI) – Asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Ramón Puchades Rincón de Arellano.* Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI) – Asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Jesús Gobierno Hernández.* Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC) – Asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.

- *Eduardo Puerta del Castillo*. Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC) – Asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Marta Neira Álvarez*. Sociedad Española de Medicina Geriátrica (SEMEG) – Asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.
- *Javier Luño Comps*. Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia (SEMG) – Asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.

## Representantes de asociaciones de pacientes

- *Gonzalo Casino Fernández*. Fundación Amigos de los Mayores – Asesoramiento durante todo el estudio, revisión del protocolo y del primer borrador del informe y participación en el proceso de formulación de la recomendación.

## Revisoras externas

El presente informe, una vez finalizado y antes de su publicación, se sometió a un proceso de revisión crítica por parte de profesionales expertas en el tema, para asegurar su calidad, precisión y validez.

- *Carmen Rodríguez Blázquez*. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Madrid.
- *Magali González-Colaço Harmand*. Servicio de Geriátria. Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria. Tenerife.

A las revisoras se les solicitó que aportaran todos aquellos cambios o modificaciones que consideraran oportunos, debiendo estar sustentados en evidencia científica y acompañados de la bibliografía correspondiente. Los comentarios recibidos fueron valorados por los autores del informe y estas valoraciones fueron remitidas a las revisoras con las debidas justificaciones. Las aportaciones recibidas junto con la consideración



que, de cada una de ellas, ha efectuado el equipo elaborador del informe, se detallan en el Anexo 7. Los comentarios menores y/o lingüísticos se han incorporado y/o corregido en la versión final del presente informe.

## Industria

La comunicación de la realización de este informe se difundió a la industria, a través de la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN), pero ninguna empresa mostró interés, por lo que el informe no ha sido revisado por la industria.

# Declaración de intereses

Los/as autores/as, colaboradores/as expertos/as, representantes de asociaciones de pacientes y sociedades científicas y revisores externos del presente informe completaron un formulario de declaración de intereses en los últimos tres años y declararon no tener intereses en relación con la tecnología evaluada.

# Referencias

1. World Health Organization (WHO). Falls. Key Facts [Internet]. 2021 [Accedido 11-06-2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls>
2. World Health Organization (WHO). WHO global report on falls prevention in older age [Internet]. World Health Organization (WHO); 2008 [Accedido 11-06-2025]. Disponible en: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241563536>
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Facts About Falls [Internet]. 2024 [Accedido 11-06-2025]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/falls/data-research/facts-stats/index.html>
4. Campani D, Caristia S, Amariglio A, Piscione S, Ferrara LI, Barisone M, et al. Home and environmental hazards modification for fall prevention among the elderly. *Public Health Nursing*. 2021 may;38(3):493-501.
5. Vieira ER, Palmer RC, Chaves PHM. Prevention of falls in older people living in the community. *BMJ*. 2016 abr 28;i1419.
6. Pellicer García B, Juárez Vela R, Gracia Carrasco E, Guerrero Portillo S, García Moyano LM, Azón Belarre JC. [Epidemiology Of Falls In The Non-Institutionalized Spanish Elderly Population, Systematic Review 2014]. *Rev Enferm*. 2015 nov;38(11):40-5.
7. Blanco-Blanco J, Albornos-Muñoz L, Costa-Menén MÀ, García-Martínez E, Rubínat-Arnaldo E, Martínez-Soldevila J, et al. Prevalence of falls in noninstitutionalized people aged 65–80 and associations with sex and functional tests: A multicenter observational study. *Research in Nursing & Health*. 2022 ago;45(4):433-45.
8. Padrón-Monedero A, Damián J, Pilar Martín M, Fernández-Cuenca R. Mortality trends for accidental falls in older people in Spain, 2000-2015. *BMC Geriatr*. 2017 dic;17(1):276.
9. Colón-Emeric CS, McDermott CL, Lee DS, Berry SD. Risk Assessment and Prevention of Falls in Older Community-Dwelling Adults: A Review. *JAMA*. 2024 abr 23;331(16):1397.
10. Instituto Nacional de Estadística (INE). Estadística de Defunciones según la Causa de Muerte. Año 2023. Datos provisionales. Notas de prensa [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/es/pEDCM2023.htm>
11. Gallego Berciano P, G<sup>a</sup> San Miguel Rodríguez-Alarcón L, Pérez de Vargas Bonilla E, Hinojosa Cervera ML, Sastre García M, Arias Bohigas P,

et al. [Long-term care facilities (LTCF) for the elderly: the surveillance of communicable diseases as part of health care and protection.]. *Rev Esp Salud Publica*. 2022 nov 17;96.

12. Lord SR, Sherrington C, Menz HB, editores. Falls in older people: risk factors and strategies for prevention. Cambridge, UK New York, NY, USA: Cambridge University Press; 2001. 249 p.

13. Allali G, Annweiler C, Blumen HM, Callisaya ML, De Cock A-M, Kressig RW, et al. Gait phenotype from mild cognitive impairment to moderate dementia: results from the GOOD initiative. *Eur J Neurol*. 2016 mar;23(3):527-41.

14. Sherrington C, Fairhall N, Wallbank G, Tiedemann A, Michaleff Z, Howard K, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;(1).

15. Montero-Odasso MM, Kamkar N, Pieruccini-Faria F, Osman A, Sarquis-Adamson Y, Close J, et al. Evaluation of Clinical Practice Guidelines on Fall Prevention and Management for Older Adults: A Systematic Review. *JAMA Netw Open*. 2021 dic 1;4(12):e2138911.

16. Seppala LJ, van de Glind EMM, Daams JG, Ploegmakers KJ, de Vries M, Wermelink AMAT, et al. Fall-Risk-Increasing Drugs: A Systematic Review and Meta-analysis: III. Others. *J Am Med Dir Assoc*. 2018 abr;19(4):372.e1-372.e8.

17. Menant JC, Steele JR, Menz HB, Munro BJ, Lord SR. Optimizing footwear for older people at risk of falls. *J Rehabil Res Dev*. 2008;45(8):1167-81.

18. Delbaere K, Close JCT, Brodaty H, Sachdev P, Lord SR. Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among elderly people: cohort study. *BMJ*. 2010 ago 18;341:c4165.

19. Molés P, Santamaría A, Maciá-Soler L. Prevalence and associated factors of fear of falling in older adults in Castellón de la Plana. *Gerokomos*. 2017 dic 1;28:178-83.

20. Rodríguez-Molinero A, Narvaiza L, Gálvez-Barrón C, De La Cruz JJ, Ruiz J, Gonzalo N, et al. Caídas en la población anciana española: incidencia, consecuencias y factores de riesgo. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2015 nov;50(6):274-80.

21. Montero-Odasso M, Van Der Velde N, Martin FC, Petrovic M, Tan MP, Ryg J, et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age and Ageing*. 2022 sep 2;51(9):afac205.

22. Gálvez Vargas R, Padilla Ruiz F, Bueno Cavanillas A, Peinado Alonso C, Espigares García M. Frecuencia, características y consecuencias de las caídas en una cohorte de ancianos institucionalizados. *Atención Primaria*. 1998;21(7):437-45.

23. Howland J, Peterson EW, Levin WC, Fried L, Pordon D, Bak S. Fear of Falling among the Community-Dwelling Elderly. *J Aging Health*. 1993 may;5(2):229-43.
24. Alquézar Pérez A, Vicente Martín L. Caídas en ancianos institucionalizados. *Gerokomos*. 2021;32:221-3.
25. Ministerio de Sanidad. Actualización del documento de consenso sobre prevención de la fragilidad en la persona mayor (2022) [Internet]. Madrid: Informes, Estudios e Investigación 2022. Ministerio de Sanidad; 2022. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/envejecimientoSaludable/fragilidadCaídas/docs/ActualizacionDoc\\_FragilidadCaídas\\_personamayor.pdf](https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/envejecimientoSaludable/fragilidadCaídas/docs/ActualizacionDoc_FragilidadCaídas_personamayor.pdf)
26. Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2011 ene;59(1):148-57.
27. Bet P CP Ponti MA. Fall detection and fall risk assessment in older person using wearable sensors: A systematic review. *International journal of medical informatics*. 2019 sep;130:103946.
28. Delahoz YS, Labrador MA. Survey on fall detection and fall prevention using wearable and external sensors. *Sensors (Basel)*. 2014 oct 22;14(10):19806-42.
29. Howcroft J, Kofman J, Lemaire ED. Review of fall risk assessment in geriatric populations using inertial sensors. *J. NeuroEng. Rehabil*. 2013;10(1).
30. Warrington DJ, Shortis EJ, Whittaker PJ. Are wearable devices effective for preventing and detecting falls: an umbrella review (a review of systematic reviews). *BMC Public Health*. 2021 dic;21(1):2091.
31. Subramaniam S, Faisal AI, Deen MJ. Wearable Sensor Systems for Fall Risk Assessment: A Review. *Front. Digit. Health*. 2022 jul 14;4:921506.
32. Bai Y, Li C, Wang F, Wang L, Zhu J, Guan G. Smart flexible wearables for non-invasive body fluid monitoring: a multidisciplinary roadmap and future directions. *Sensors and Actuators Reports*. 2025 dic;10:100380.
33. Choi A, Kim TH, Yuhai O, Jeong S, Kim K, Kim H, et al. Deep Learning-Based Near-Fall Detection Algorithm for Fall Risk Monitoring System Using a Single Inertial Measurement Unit. *IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng*. 2022;30:2385-94.

34. Li Y, Liu P, Fang Y, Wu X, Xie Y, Xu Z, et al. A Decade of Progress in Wearable Sensors for Fall Detection (2015–2024): A Network-Based Visualization Review. *Sensors*. 2025 mar 31;25(7):2205.
35. Pannurat N, Thiemjarus S, Nantajeewarawat E. Automatic Fall Monitoring: A Review. *Sensors*. 2014 jul 18;14(7):12900-36.
36. Igual R, Medrano C, Plaza I. Challenges, issues and trends in fall detection systems. *BioMed Eng OnLine*. 2013;12(1):66.
37. Ramachandran A, Karuppiyah A. A Survey on Recent Advances in Wearable Fall Detection Systems. *BioMed Research International*. 2020 ene;2020(1):2167160.
38. Wang K, Nath P, Kaur J, Cao S, Morita PP. Cloud Native Remote Monitoring Data Ecosystem for Aging Population based on Commercial AAL Sensors. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2023;2023((Wang K.; Nath P.; Kaur J.; Cao S.; Morita P.P.)):1-5.
39. Park S, Chung K, Jayaraman S. Wearables [Internet]. En: *Wearable Sensors*. Elsevier; 2014 [Accedido 3-10-2025]. p. 1-23.
40. Kaur AP, Nsugbe E, Drahota A, Oldfield M, Mohagheghian I, Sporea RA. State-of-the-art fall detection techniques with emphasis on floor-based systems—A review. *Biomedical Engineering Advances*. 2025 jun;9:100179.
41. Wang X, Ellul J, Azzopardi G. Elderly Fall Detection Systems: A Literature Survey. *Front. Robot. AI*. 2020 jun 23;7:71.
42. Zheng L, Zhao J, Dong F, Huang Z, Zhong D. Fall Detection Algorithm Based on Inertial Sensor and Hierarchical Decision. *Sensors*. 2022 dic 22;23(1):107.
43. La Vanguardia. Badalona lidera un proyecto de telemedicina financiado por la Comisión Europea [Internet]. 2024 [Accedido 3-12-2025]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/local/barcelones-nord/20140210/54401025995/badalona-lidera-proyecto-telemedicina-financiado-europa.html?>
44. Gobierno de la Comunidad de Madrid. La Comunidad de Madrid inicia la instalación de 400.000 equipos de teleasistencia avanzada para personas dependientes [Internet]. 2024. Disponible en: <https://www.comunidad.madrid/noticias/2024/07/12/comunidad-madrid-inicia-instalacion-400000-equipos-teleasistencia-avanzada-personas-dependientes?>
45. Xunta de Galicia. Teleasistencia [Internet]. [Accedido 3-12-2025]. Disponible en: <https://politicasocial.xunta.gal/es/recursos/planes-y-programas/teleasistencia?>
46. Junta de Castilla y León. La teleasistencia en Castilla y León se convertirá en un servicio tecnológicamente avanzado y proactivo que

prediga posibles riesgos y permita anticipar actuaciones [Internet]. 2015 [Accedido 3-12-2025]. Disponible en: [https://comunicacion.jcyl.es/web/jcyl/Comunicacion/es/Plantilla100Detalle/1281372051501/\\_/1284854896520/Comunicacion?](https://comunicacion.jcyl.es/web/jcyl/Comunicacion/es/Plantilla100Detalle/1281372051501/_/1284854896520/Comunicacion?)

47. EUnetHA Joint Action 2 Work Package 8. HTA Core Model ® Version 3.0 [Internet]. 2016 [Accedido 8-02-2018]. Disponible en: [www.htacoremodel.info/BrowseModel.aspx](http://www.htacoremodel.info/BrowseModel.aspx)

48. Puñal-Riobóo J, Baños Álvarez E, Varela Lema L, Castillo Muñoz M, Atienza Merino G, Ubago Pérez R, et al. Guía para la elaboración y adaptación de informes rápidos de evaluación de tecnologías sanitarias. Santiago de Compostela; Madrid: Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías y Prestaciones del SNS. Agencia Gallega para la Gestión del Conocimiento en Salud. Unidad de Asesoramiento Científico-Técnico, avalia-t; 2016.

49. Higgins J, Green S, Higgins JPT GS, Higgins J, Green S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration; 2011.

50. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. PLoS Medicine. 2009;6(7).

51. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. The BMJ. 2019;366.

52. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ. 2016;355:i4919.

53. Ciapponi A. QUADAS-2: instrumento para la evaluación de la calidad de estudios de precisión diagnóstica. Evid actual pract ambul. 2015 abr 1;18(1).

54. Moons KGM, Wolff RF, Riley RD, Whiting PF, Westwood M, Collins GS, et al. PROBAST: A Tool to Assess Risk of Bias and Applicability of Prediction Model Studies: Explanation and Elaboration. Ann Intern Med. 2019 ene 1;170(1):W1-33.

55. Grooten WJA, Tseli E, Ång BO, Boersma K, Stålnacke B-M, Gerdle B, et al. Elaborating on the assessment of the risk of bias in prognostic studies in pain rehabilitation using QUIPS—aspects of interrater agreement. Diagnostic and Prognostic Research. 2019;3(1).

56. Egger M, Davey-Smith G, Altman D. Systematic reviews in health care: meta-analysis in context. John Wiley & Sons; 2008.

57. Higgins JPT, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. BMJ (Clinical research ed.). 2003;327(7414):557-60.

58. Higgins JP, Green S, editores. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: Cochrane Book Series [Internet]. 1.<sup>a</sup> ed. Wiley; 2008 [Accedido 26-04-2023]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470712184>
59. Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL. Methods for the economic evaluation of health care programme. Third edition. Oxford: Oxford University Press; 2005.
60. López-de Argumedo M, Reviriego E, Gutiérrez A, Bayón J. Actualización del Sistema de Trabajo Compartido para Revisiones Sistemáticas de la Evidencia Científica y Lectura Crítica (Plataforma FLC 3.0). Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. 2017;144-144.
61. Miró Ò, Nayla Brizzi B, Aguiló S, Alemany X, Jacob J, Llorens P, et al. Profile of older patients attended in the emergency department after falls: a FALL-ER registry study of the magnitude of the problem and opportunities for improving hospital emergency care. Emergencias. 2018 ago;30(4):231-40.
62. Valcárcel-Nazco C, Rodríguez-Díaz B, Guirado-Fuentes C, García-Pérez L, Estupiñan-Romero F. CONCEPT-COSTS. Compendium of Healthcare Costs in Spain (CONCEPT-COSTS Database) [Internet]. Zenodo; 2024 [Accedido 11-11-2025]. Disponible en: <https://zenodo.org/records/11387757>
63. BOC - 2024/77. Jueves 18 de abril de 2024 - 1334 [Internet]. [Accedido 11-11-2025]. Disponible en: <https://www.gobiernodecanarias.org/boc/2024/077/001.html>
64. Garcia-de-Villa S, Ruiz LR, Neira GG-V, Alvarez MN, Huertas-Hoyas E, Del-Ama AJ, et al. Validation of an IMU-Based Gait Analysis Method for Assessment of Fall Risk Against Traditional Methods. IEEE j. biomed. health inform. 2025;29(1):107-17.
65. O'Rourke B, Oortwijn W, Schuller T, International Joint Task Group. The new definition of health technology assessment: A milestone in international collaboration. Int J Technol Assess Health Care. 2020 jun;36(3):187-90.
66. Peters MDJ, Godfrey C, McInerney P, Khalil H, Larsen P, Marnie C, et al. Best practice guidance and reporting items for the development of scoping review protocols. JBI Evid Synth. 2022 abr 1;20(4):953-68.
67. EUnetHTA Joint Action 2 Work Package 8. HTA Core Model ® Version 3.0 [Internet]. 2016. Disponible en: [www.htacoremodel.info/BrowseModel.aspx](http://www.htacoremodel.info/BrowseModel.aspx)
68. Oortwijn W, Sampietro-Colom L, editores. The VALIDATE handbook. An approach on the integration of values in doing assessments of health technologies [Internet]. Radboud University Press; 2022



[Accedido 20-11-2023]. Disponible en:  
<https://radbouduniversitypress.nl/site/books/e/10.54195/CKHB1659/>

69. Hong QN, Fàbregues S, Bartlett G, Boardman F, Cargo M, Dagenais P, et al. The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*. 2018;34(4):285-91.

70. Cano Arana A, González Gil T, Cabello López JB. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. CASPe. Guías CASPe de lectura crítica de la literatura médica. 2010;3(8).

71. Moola S, Munn Z, Tufanaru C, Aromataris E, Sears K, Sfetcu R, et al. Checklist for analytical cross sectional studies. Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual. 2017;6.

72. Wells G, Shea B, O'connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. Newcastle-Ottawa quality assessment scale cohort studies. University of Ottawa. 2014;B-10.

73. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ (Online)*. 2017;358:j4008-j4008.

74. Baethge C, Goldbeck-Wood S, Mertens S. SANRA—a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Research Integrity and Peer Review*. 2019;4(1):1-7.

75. Atkins D, Best D, Briss PAPA, Eccles M, Falck-Ytter Y, Flottorp S, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*. 2004 jun;328(7454):1490-1490.

76. Grupo de trabajo de la guía para la elaboración de recomendaciones y criterios de uso adecuado. Guía para la elaboración de recomendaciones y criterios de uso adecuado de tecnologías sanitarias. 2017;

77. Toledo-Chávarri A, Perestelo-Pérez L, Álvarez-Pérez Y, Abt-Sacks A, Santoro Domingo P, Villalón D, et al. Participación de los pacientes en la Evaluación de Tecnologías Sanitarias: manual metodológico. *Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias*; 2016.

78. Toledo-Chávarri A, Gagnon MP, Álvarez-Pérez Y, Perestelo-Pérez L, Trinañes Pego Y, Serrano Aguilar P. Development of a decisional flowchart for meaningful patient involvement in Health Technology Assessment. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. 2020;

79. Howell CR, Mehta T, Ejima K, Ness KK, Cherrington A, Fontaine KR. Body Composition and Mortality in Mexican American Adults: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey. *Obesity (19307381)*. 2018 ago;26(8):1372-80.

80. Dolan CM, Kraemer H, Browner W, Ensrud K, Kelsey JL. Associations Between Body Composition, Anthropometry, and Mortality in Women Aged 65 Years and Older. *Am J Public Health*. 2007 may;97(5):913-8.
81. Kuk JL, Ardern CI. Influence of age on the association between various measures of obesity and all-cause mortality. *J. Am. Geriatr. Soc*. 2009;57(11):2077-84.
82. McManus K, Greene BR, Ader LGM, Caulfield B. Development of Data-Driven Metrics for Balance Impairment and Fall Risk Assessment in Older Adults. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2022;69(7):2324-32.
83. Greene BR, Redmond SJ, Caulfield B. Fall Risk Assessment Through Automatic Combination of Clinical Fall Risk Factors and Body-Worn Sensor Data. *IEEE j. biomed. health inform*. 2017;21(3):725-31.
84. Doheny EP, Walsh C, Foran T, Greene BR, Fan CW, Cunningham C, et al. Falls classification using tri-axial accelerometers during the five-times-sit-to-stand test. *Gait Posture*. 2013;38(4):1021-5.
85. Greene B, O'Donovan A, Romero-Ortuno R, Cogan L, Scanail C, Kenny R. Quantitative Falls Risk Assessment Using the Timed Up and Go Test. *IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING*. 2010;57(12):2918-26.
86. Roshdibenam V, Jogerst GJ, Butler NR, Baek S. Machine Learning Prediction of Fall Risk in Older Adults Using Timed Up and Go Test Kinematics. *Sensors (Basel)*. 2021;21(10).
87. Urbanek JK, Roth DL, Karas M, Wanigatunga AA, Mitchell CM, Juraschek SP, et al. Free-Living Gait Cadence Measured by Wearable Accelerometer: A Promising Alternative to Traditional Measures of Mobility for Assessing Fall Risk. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2023;78(5):802-10.
88. Schwenk M, Hauer K, Zieschang T, Englert S, Mohler J, Najafi B. Sensor-derived physical activity parameters can predict future falls in people with dementia. *Gerontology*. 2014;60(6):483-92.
89. Lai K-M, Fong KNK. Efficacy of a Waist-Mounted Sensor in Predicting Prospective Falls Among Older People Residing in Community Dwellings: A Prospective Cohort Study. *Sensors (Basel)*. 2025;25(8).
90. Silva J, Sousa I, Cardoso JS. Fusion of Clinical, Self-Reported, and Multisensor Data for Predicting Falls. *IEEE j. biomed. health inform*. 2020;24(1):50-6.
91. Yang Y, Hirdes JP, Dubin JA, Lee J. Fall Risk Classification in Community-Dwelling Older Adults Using a Smart Wrist-Worn Device and the Resident Assessment Instrument-Home Care: Prospective Observational Study. *JMIR Aging*. 2019;2(1):e12153.

92. Liu Y, Redmond SJ, Shany T, Woolgar J, Narayanan MR, Lord SR, et al. Validation of an accelerometer-based fall prediction model. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2014;2014(101763872):4531-4.
93. Kelly D, Condell J, Gillespie J, Munoz Esquivel K, Barton J, Tedesco S, et al. Improved screening of fall risk using free-living based accelerometer data. *J Biomed Inform.* 2022;131(100970413, d2m):104116.
94. Stack E, Agarwal V, King R, Burnett M, Tahavori F, Janko B, et al. Identifying balance impairments in people with Parkinson's disease using video and wearable sensors. *Gait Posture.* 2018;62(9416830, dcm):321-6.
95. Zhang Y, Weijer RHA, van Schooten KS, Bruijn SM, Pijnappels M. External Validation and Further Exploration of Fall Prediction Models based on Questionnaires and Daily-life Trunk Accelerometry. *bioRxiv.*
96. Di Rosa M, Hausdorff JM, Stara V, Rossi L, Glynn L, Casey M, et al. Concurrent validation of an index to estimate fall risk in community dwelling seniors through a wireless sensor insole system: A pilot study. *Gait Posture.* 2017;55(9416830, dcm):6-11.
97. LSM6DSRXTR [Internet]. [Accedido 11-11-2025]. Disponible en: <https://estore.st.com/en/lsm6dsrxtr-cpn.html>
98. Demiris G, Chaudhuri S, Thompson HJ. Older Adults' Experience with a Novel Fall Detection Device. *Telemed J E Health.* 2016;22(9):726-32.
99. Avella-Rodriguez E, Gomez L, Ramirez-Scarpetta J, Rosero E. Colombian Stakeholder Perceptions and Recommendations Regarding Fall Detection Systems for Older Adults. *Geriatr.* 2023;8(3).
100. Stara V, Harte R, Di Rosa M, Glynn L, Casey M, Hayes P, et al. Does culture affect usability? A trans-European usability and user experience assessment of a falls-risk connected health system following a user-centred design methodology carried out in a single European country. *Maturitas.* 2018;114(mwn, 7807333):22-6.
101. Bizjak J, Gradisek A, Stepancic L, Gjoreski H, Gams M. Intelligent assistant carer for active aging. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing.* 2017;76.
102. Marschollek M, Schulze M, Gietzelt M, Lovel N, Redmond SJ. Fall prediction with wearable sensors--an empirical study on expert opinions. *Stud Health Technol Inform.* 2013;190(ck1, 9214582):138-40.
103. Feldwieser F, Marchollek M, Meis M, Gietzelt M, Steinhagen-Thiessen E. Acceptance of seniors towards automatic in home fall detection devices. *Journal of Assistive Technologies.* 2016;10(4):178-86.

104. Pirnejad H, Huq G, Basilakis J, Maeder A. Monitoring falls in elderly people: lessons from a community-based project. *Stud Health Technol Inform.* 2014;206((Pirnejad H.) School of Computing Engineering&Mathematics, University of Western Sydney, Campbelltown, Australia):50-61.
105. van den Bergh R, Evers LJW, de Vries NM, Silva de Lima AL, Bloem BR, Valenti G, et al. Usability and utility of a remote monitoring system to support physiotherapy for people with Parkinson's disease. *Frontiers in Neurology.* 2023;14.
106. Stack E, King R, Janko B, Burnett M, Hammersley N, Agarwal V, et al. Could In-Home Sensors Surpass Human Observation of People with Parkinson's at High Risk of Falling? An Ethnographic Study. *Biomed Res Int.* 2016;2016(101600173):3703745.
107. Huang H-H, Chang M-H, Chen P-T, Lin C-L, Sung P-S, Chen C-H, et al. Exploring factors affecting the acceptance of fall detection technology among older adults and their families: a content analysis. *BMC geriatr.* 2024;24(1):694.
108. Chaudhuri S, Kneale L, Le T, Phelan E, Rosenberg D, Thompson H, et al. Older Adults' Perceptions of Fall Detection Devices. *J Appl Gerontol.* 2017;36(8):915-30.
109. Govercin M, Koltzsch Y, Meis M, Wegel S, Gietzelt M, Spehr J, et al. Defining the user requirements for wearable and optical fall prediction and fall detection devices for home use. *Inform Health Soc Care.* 2010;35(3-4):177-87.
110. Thilo FJ, Bilger S, Halfens RJ, Schols JM, Hahn S. Involvement of the end user: exploration of older people's needs and preferences for a wearable fall detection device - a qualitative descriptive study. *Patient Prefer Adherence.* 2017;11(101475748):11-22.
111. Thilo FJ, Hahn S, Halfens RJ, Schols JM. Usability of a wearable fall detection prototype from the perspective of older people—A real field testing approach. *Journal of clinical nursing.* 2019;28(1-2):310-20.
112. Vollmer Dahlke D, Lee S, Smith ML, Shubert T, Popovich S, Ory MG. Attitudes Toward Technology and Use of Fall Alert Wearables in Caregiving: Survey Study. *JMIR Aging.* 2021;4(1):e23381.
113. Taylor-Piliae RE, Mohler MJ, Najafi B, Coull BM. Objective fall risk detection in stroke survivors using wearable sensor technology: a feasibility study. *TOP. STROKE REHABIL.* 2016;23(6):393-9.
114. Hellec J, Hayotte M, Chorin F, Colson SS, d'Arripe-Longueville F. Applying the UTAUT2 Model to Smart Eyeglasses to Detect and Prevent Falls Among Older Adults and Examination of Associations With Fall-Related Functional Physical Capacities: Survey Study. *J Med Internet Res.* 2023;25(100959882):e41220.

115. Pergolotti M, Deal AM, Bryant AL, Bennett AV, Farley E, Covington K, et al. Senior Sway: Using a Mobile Application to Measure Fall Risk. *J GERIATR PHYS THER*. 2019;42(3):E101-7.
116. Feldwieser F, Gietzelt M, Goevercin M, Marschollek M, Meis M, Winkelbach S, et al. Multimodal sensor-based fall detection within the domestic environment of elderly people. *Z Gerontol Geriatr*. 2014;47(8):661-5.
117. Ruth Chu-Ai Teh D, Neha Mahajan D, Renuka Visvanathan P, Anne Wilson P. Clinical effectiveness of and attitudes and beliefs of health professionals towards the use of health technology in falls prevention among older adults. *JBHI Evidence Implementation*. 2015;13(4):213-23.
118. Gnyo M, Dunn M, Hope T. Ethical issues in the use of fall detectors. *Ageing & Society*. 2011;31(8):1350-67.
119. Ni Scanail C, Garattini C, Greene BR, McGrath MJ. Technology Innovation Enabling Falls Risk Assessment in a Community Setting. *Ageing Int*. 2011;36(2):217-31.
120. Pirnejad H, Huq G, Basilakis J, Maeder A. Monitoring falls in elderly people: Lessons from a community-based project. En: *Global Telehealth 2014*. IOS Press; 2014. p. 50-61.
121. Marschollek M, Schulze M, Gietzelt M, Lovel N, Redmond SJ. Fall prediction with wearable sensors—an empirical study on expert opinions. En: *Informatics, Management and Technology in Healthcare*. IOS Press; 2013. p. 138-40.
122. Stack E, King R, Janko B, Burnett M, Hammersley N, Agarwal V, et al. Could In-Home Sensors Surpass Human Observation of People with Parkinson's at High Risk of Falling? An Ethnographic Study. *BioMed research international*. 2016;2016(1):3703745.
123. Teh RC-A, Mahajan N, Visvanathan R, Wilson A. Clinical effectiveness of and attitudes and beliefs of health professionals towards the use of health technology in falls prevention among older adults. *Int. j. evid.-based healthc*. 2015;13(4):213-23.
124. The James Lind Alliance. Health with Multiple Conditions in Old Age Priority Setting Partnership [Internet]. 2018 [Accedido 3-09-2025]. Disponible en: <https://www.jla.nihr.ac.uk/priority-setting-partnerships/health-with-multiple-conditions-in-old-age#tab-31676>
125. The James Lind Alliance. Frailty in Canada Priority Setting Partnership [Internet]. 2017;
126. Lamb, S. E., Jørstad-Stein, E. C., Hauer, K., Becker, C., & Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *COMET*

Initiative Database [Internet]. 2005 [Accedido 29-07-2025]. Disponible en: <https://www.comet-initiative.org/Studies/Details/132>

127. O'Malley, N., Coote, S., Staunton, F. M., O'Connor, E., & Clifford, A. M. A core outcome set for evaluating the effectiveness of mixed-diagnosis falls prevention interventions for people with Multiple Sclerosis, Parkinson's Disease and stroke. COMET Initiative Database [Internet]. 2023 [Accedido 29-07-2025]. Disponible en: <http://www.comet-initiative.org/Studies/Details/1940>

128. Akpan, A., Roberts, C., Bandeen-Roche, K., Batty, B., Bausewein, C., Bell, D., & Banerjee, J. Standard set of health outcome measures for older persons. COMET Initiative Database [Internet]. 2018 [Accedido 29-07-2025]. Disponible en: <http://www.comet-initiative.org/Studies/Details/858>

129. Howcroft J, Kofman J, Lemaire ED. Review of fall risk assessment in geriatric populations using inertial sensors. *J Neuroeng Rehabil*. 2013 ago 8;10(1):91.

130. Chen M, Wang H, Yu L, Yeung EHK, Luo J, Tsui K-L, et al. A Systematic Review of Wearable Sensor-Based Technologies for Fall Risk Assessment in Older Adults. *Sensors*. 2022 sep 7;22(18):6752.

131. Lavedán Santamaría A, Jürschik Giménez P, Botigué Satorra T, Nuin Orrio C, Viladrosa Montoy M. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atención Primaria*. 2015 jun;47(6):367-75.

132. Chaudhuri S, Kneale L, Le T, Phelan E, Rosenberg D, Thompson H, et al. Older adults' perceptions of fall detection devices. *J. Appl. Gerontol*. 2017;36(8):915-30.

133. Thilo FJ, Bilger S, Halfens RJ, Schols JM, Hahn S. Involvement of the end user: exploration of older people's needs and preferences for a wearable fall detection device—a qualitative descriptive study. *Patient preference and adherence*. 2016;11-22.

# Anexos

## Anexo 1. Estrategias de búsqueda

### Anexo 1a. Búsqueda preliminar

|                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRIP Database 12/05/2025                                                                                                                                                                                                                                   |
| ((title:fall* OR title:falls OR title:falling) AND (title:devic* OR title:wearab* OR title:portable* OR title:telemonitor* OR title:digital OR title:remote OR title:smart*))                                                                              |
| INAHTA 12/05/2025                                                                                                                                                                                                                                          |
| ("Accidental Falls"[mh] or fall*[title] or fall*[keywords] ) AND ("Wearable Electronic Devices"[mh] OR "Monitoring, Ambulatory"[mh] or "Digital health"[mh] or devic* or wearab* or portable* or telemonitor* OR digital* or virtual* or remot* or smart)) |
| BRISA 12/05/2025                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1 resultados                                                                                                                                                                                                                                               |
| (mj:("Accidentes por Caídas")) OR ti:(fall* AND (devic* or wearab* or portable* or telemonitor* OR digital or virtual or remote))                                                                                                                          |
| NICE 12/05/2025                                                                                                                                                                                                                                            |
| ((fall*) AND (devic* OR wearab* OR portable* OR telemonitor* OR digital OR virtual OR remote or smart*))                                                                                                                                                   |
| CDSR 12/05/2025                                                                                                                                                                                                                                            |
| ([mh "Accidental Falls"] or fall*:ti) AND ([mh "Wearable Electronic Devices"] OR [mh "Monitoring, Ambulatory"] or [mh "Digital health"] or devic* or wearab* or portable* or telemonitor* OR digital* or virtual* or remot* or smart)                      |

## Anexo 1b. Estrategias de búsqueda

| MEDLINE(R) ALL (Ovid) |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                     | *Accidental Falls/                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2                     | falling.ti,kw,kf.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3                     | fall risk assessment.ti,ab,kw,kf.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4                     | fall prevention.ti,ab,kw,kf.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5                     | (fall* or "perturbed walking").ti,kw,kf.                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6                     | ((fall or falls or falling or "fall risk") adj5 (avoid or asses* or detect* or distanc* or monitor* or predict* or prevent* or remot* or telemonitor* or wearabl* or sensor*)).ti,ab,kw.                                                                                                |
| 7                     | 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8                     | exp "wearable electronic devices"/                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9                     | wearable*.ti,kw. or ((smart* or wearable* or "fall detection") adj3 (device* or wireless or tech* or eyeglasses or neck* or pendant* or wrist* or watch* or waist* or belt* or insole* or plantar* or textile* or cloth*)).ti,ab,kw,kf.                                                 |
| 10                    | exp Accelerometry/                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11                    | (acceleromet* or gyroscop* or baromet* or pedomet* or magnetomet*).ti,ab,kw,kf.                                                                                                                                                                                                         |
| 12                    | Remote Sensing Technology/                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 13                    | (sensor-based or ((sensor or sensors or sensing*) adj3 (smart* or wearable* or device* or wireless or technolog* or motion* or gait* or inertial or eyeglasses or neck* or pendant* or wrist* or watch* or waist* or belt* or insole* or plantar* or textile* or cloth*))).ti,ab,kw,kf. |
| 14                    | 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 15                    | 7 and 14                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 16                    | Remote Patient Monitoring/ or exp telemedicine/                                                                                                                                                                                                                                         |
| 17                    | (telemonitor* or telehealth* or telemed* or gerontech*).ti,ab,kw,kf.                                                                                                                                                                                                                    |
| 18                    | digital health/ or "mobile application"/ or *smartphone/                                                                                                                                                                                                                                |
| 19                    | digital health.ti,ab,kw. or ehealth.ti,ab,kw,kf. or "e health".ti,ab,kw,kf. or mhealth.ti,ab,kw,kf. or "m health".ti,ab,kw,kf. or smart*.ti,ab,kw,kf. or "e-textile*".ti,ab,kw,kf.                                                                                                      |
| 20                    | ((distanc* or remot* or tele* or digital*) adj3 (care or health or monitor* or intervention* or technol*)).ti,ab,kw,kf.                                                                                                                                                                 |
| 21                    | 16 or 17 or 18 or 19 or 20                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 22                    | 7 and 21                                                                                                                                                                                                                                                                                |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23 | Accidents, Home/ or Home Care Services/ or home-based.ti,ab,kw,kf. or in-home.ti,ab,kw,kf. or homecare.ti,ab,kw,kf. or "home care".ti,ab,kw,kf.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 24 | "prevention and control"/ or Independent Living/ or independent living.ti,ab,kw,kf.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 25 | 23 or 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 26 | 22 and 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 27 | 15 or 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 28 | exp aged/ or "frail elderly"/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 29 | (older* or elder* or senior* or senium* or senil* or geriatric* or geront*).ti,ab,kw,kf. or frail*.ti,kw. or dementia*.ti,kw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 30 | ((age* adj3 ("64" or "65" or "70" or "75" or "80" or "85")) or "over 65").ti,ab,kw,kf. or "65 year* ".ti,ab,kw. or 65y*.ti,ab,kw,kf.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 31 | 28 or 29 or 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 32 | 27 and 31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 33 | ("smartfall app" or "kinesis qtug" or legsys or fallwatch or mini*fall or hip*guard or embrace2 or carfall or balansens or pamsys or pamware or "apple watch" or "samsung galaxy watch" or fitbit or "philips lifeline" or mobilehelp or "bay alarm medical" or "unaliwear kanega" or mynotifi or "vayyar home" or "blue willow systems" or "starkey livio ai" or "fallsafety home" or fallalert or "ifall detector" or vigi*fall or sensara).ti,ab. |
| 34 | 15 and 33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 35 | 32 or 34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 36 | limit 35 to yr="2010 -Current"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 37 | limit 36 to (comment or congress or editorial or letter or news)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 38 | 36 not 37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Embase (Elsevier) |                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #1                | 'falling'/mj                                                                                                                                                                              |
| #2                | 'fall risk'/exp                                                                                                                                                                           |
| #3                | 'fall risk assessment'/de                                                                                                                                                                 |
| #4                | 'fall prevention'/de                                                                                                                                                                      |
| #5                | fall*:ti,kw OR 'perturbed walking':ti,kw                                                                                                                                                  |
| #6                | ((fall OR falls OR falling OR 'fall risk') NEAR/5 (avoid OR asses* OR detect* OR distanc* OR monitor* OR predict* OR prevent* OR remot* OR telemonitor* OR wearabl* OR sensor*)):ti,ab,kw |
| #7                | #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6                                                                                                                                                          |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #8  | 'wearable electronic device'/exp OR 'wearable device'/exp OR 'wearable sensor'/de OR 'wearable technology'/de                                                                                                                                                                                    |
| #9  | wearable*:ti,kw OR (((smart* OR wearable* OR 'fall detection') NEAR/3 (device* OR wireless OR tech* OR eyeglasses OR neck* OR pendant* OR wrist* OR watch* OR waist* OR belt* OR insole* OR plantar* OR textile* OR cloth*)):ti,ab,kw)                                                           |
| #10 | 'accelerometer'/exp OR 'gyroscope'/de OR 'barometer'/de OR 'pedometer'/de OR 'magnetometer'/de                                                                                                                                                                                                   |
| #11 | 'acceleromet*:ti,ab,kw OR gyroscop*:ti,ab,kw OR baromet*:ti,ab,kw OR pedomet*:ti,ab,kw OR magnetomet:ti,ab,kw                                                                                                                                                                                    |
| #12 | 'remote sensing'/exp                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| #13 | 'sensor-based':ti,ab,kw OR (((sensor OR sensors OR sensing*) NEAR/3 (smart* OR wearable* OR device* OR wireless OR technolog* OR motion* OR gait* OR inertial OR eyeglasses OR neck* OR pendant* OR wrist* OR watch* OR waist* OR belt* OR insole* OR plantar* OR textile* OR cloth*)):ti,ab,kw) |
| #14 | #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13                                                                                                                                                                                                                                                             |
| #15 | #7 AND #14                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| #16 | 'telemonitoring'/exp OR 'telemedicine'/exp OR 'telehealth'/exp                                                                                                                                                                                                                                   |
| #17 | telemonitor*:ti,ab,kw OR telehealth*:ti,ab,kw OR telemed*:ti,ab,kw OR gerontech*:ti,ab,kw                                                                                                                                                                                                        |
| #18 | 'digital health'/exp OR 'mobile health'/exp OR 'mobile application'/exp                                                                                                                                                                                                                          |
| #19 | 'digital health':ti,ab,kw OR ehealth:ti,ab,kw OR 'e health':ti,ab,kw OR mhealth:ti,ab,kw OR 'm health':ti,ab,kw OR smart*:ti,ab,kw OR 'e-textile'                                                                                                                                                |
| #20 | ((distanc* OR remot* OR tele* OR digital*) NEAR/3 (care OR health OR monitor* OR intervention* OR technol*)):ti,ab,kw                                                                                                                                                                            |
| #21 | #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| #22 | #7 AND #21                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| #23 | 'home'/mj OR 'home-based':ti,ab,kw,de OR 'in-home':ti,ab,kw,de OR homecare:ti,ab,kw,de OR 'home care':ti,ab,kw,de                                                                                                                                                                                |
| #24 | 'prevention and control':ti,ab,kw,de OR 'independent living':ti,ab,kw,de                                                                                                                                                                                                                         |
| #25 | #23 OR #24                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| #26 | #22 AND #25                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| #27 | #15 OR #26                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| #28 | 'aged'/exp OR 'older adult'/exp OR 'very elderly'/exp OR 'frailty'/exp                                                                                                                                                                                                                           |
| #29 | 'older*:ti,ab,kw OR elder*:ti,ab,kw OR senior*:ti,ab,kw OR senium*:ti,ab,kw OR senil*:ti,ab,kw OR geriatric*:ti,ab,kw OR geront*:ti,ab,kw OR frail*:ti,kw OR dementia*:ti,kw                                                                                                                     |
| #30 | ((age* NEAR/3 (64 OR 65 OR 70 OR 75 OR 80 OR 85)):ti,ab,kw) OR 'over 65':ti,ab,kw OR '65 year*:ti,ab,kw OR '65y*:ti,ab,kw                                                                                                                                                                        |
| #31 | #28 OR #29 OR #30                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| #32 | #27 AND #31                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #33 | 'smartfall app':ti,ab,dn OR 'kinesis qtug':ti,ab,dn OR 'legsys':ti,ab,dn OR 'fallwatch':ti,ab,dn OR 'mini*fall':ti,ab,dn OR 'hip*guard':ti,ab,dn OR 'embrace2':ti,ab,dn OR 'carfall':ti,ab,dn OR 'balansens':ti,ab,dn OR 'pamsys':ti,ab,dn OR 'pamware':ti,ab,dn OR 'apple watch':ti,ab,dn OR 'samsung galaxy watch':ti,ab,dn OR 'fitbit':ti,ab,dn OR 'philips lifeline':ti,ab,dn OR 'mobilehelp':ti,ab,dn OR 'bay alarm medical':ti,ab,dn OR 'unaliwear kanega':ti,ab,dn OR 'mynotifi':ti,ab,dn OR 'vayyar home':ti,ab,dn OR 'blue willow systems':ti,ab,dn OR 'starkey livio ai':ti,ab,dn OR 'fallsafety home':ti,ab,dn OR 'fallalert':ti,ab,dn OR 'ifall detector':ti,ab,dn OR 'vigi*fall':ti,ab,dn OR sensara:ti,ab,dn |
| #34 | #15 AND #33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| #35 | #32 OR #34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| #36 | #35 AND [2010-2025]/py                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| #37 | #36 NOT ('conference abstract'/it OR 'editorial'/it OR 'letter'/it OR 'note'/it)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| CINAHL (EBSCOhost) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S1                 | MM "Accidental Falls"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| S2                 | TI Falling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| S3                 | TI "fall risk assessment"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| S4                 | TI "fall risk assessment" OR AB "fall risk assessment"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| S5                 | TI "fall*" OR TI "perturbed walking"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| S6                 | TI (((fall or falls or falling or "fall risk") n5 (avoid or asses* or detect* or distanc* or monitor* or predict* or prevent* or remot* or telemonitor* or wearabl* or sensor*))) OR AB (((fall or falls or falling or "fall risk") n5 (avoid or asses* or detect* or distanc* or monitor* or predict* or prevent* or remot* or telemonitor* or wearabl* or sensor*)))                                                                                 |
| S7                 | S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| S8                 | MH "Wearable Sensors+"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| S9                 | TI wearable* OR SU wearable* OR TI (((smart* or wearable* or "fall detection") N3 (device* or wireless or tech* or eyeglasses or neck* or pendant* or wrist* or watch* or waist* or belt* or insole* or plantar* or textile* or cloth*))) OR AB (((smart* or wearable* or "fall detection") N3 (device* or wireless or tech* or eyeglasses or neck* or pendant* or wrist* or watch* or waist* or belt* or insole* or plantar* or textile* or cloth*))) |
| S10                | MM "Accelerometers"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| S11                | TI (acceleromet* or gyroscop* or baromet* or pedomet* or magnetomet*) OR AB (acceleromet* or gyroscop* or baromet* or pedomet* or magnetomet*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| S12                | MM "Remote Patient Monitoring+"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S13 | TI ((sensor-based or ((sensor or sensors or sensing*) n3 (smart* or wearable* or device* or wireless or technolog* or motion* or gait* or inertial or eyeglasses or neck* or pendant* or wrist* or watch* or waist* or belt* or insole* or plantar* or textile* or cloth*)))) OR AB ((sensor-based or ((sensor or sensors or sensing*) n3 (smart* or wearable* or device* or wireless or technolog* or motion* or gait* or inertial or eyeglasses or neck* or pendant* or wrist* or watch* or waist* or belt* or insole* or plantar* or textile* or cloth*)))) |
| S14 | S13 OR S12 OR S11 OR S10 OR S9 OR S8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| S15 | S14 AND S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| S16 | MH "Telemedicine+"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| S17 | TI ((telemonitor* or telehealth* or telemed* or gerontech*) OR AB ((telemonitor* or telehealth* or telemed* or gerontech*))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| S18 | MH "Digital Health+" OR MM "Mobile Applications"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| S19 | TI ("digital health" or ehealth or "e health" or mhealth or "m health" or smart* or "e-textile*") OR AB ("digital health" or ehealth or "e health" or mhealth or "m health" or smart* or "e-textile*")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| S20 | TI (((distanc* or remot* or tele* or digital*) n3 (care or health or monitor* or intervention* or technol*))) OR AB (((distanc* or remot* or tele* or digital*) n3 (care or health or monitor* or intervention* or technol*)))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| S21 | S20 OR S19 OR S18 OR S17 OR S16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| S22 | S21 AND S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| S23 | MM "Accidents, Home" OR MH "Home Health Care+" OR TI (home OR "home-based" OR "in-home" OR homecare OR "home care") OR AB (home OR home-based OR in-home OR homecare OR "home care")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| S24 | MH "Community Living+" OR TI "Independent Living"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| S25 | S23 OR S24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| S26 | S25 AND S22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| S27 | S26 OR S15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| S28 | MH "Aged+" OR MM "Frail Elderly"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| S29 | TI ((older* or elder* or senior* or senium* or senil* or geriatric* or geront*)) OR AB MM "Frail Elderly" OR TI (frail* or dementia*) OR AB (frail* or dementia*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| S30 | TI ((age* n3 ("64" or "65" or "70" or "75" or "80" or "85") or "over 65" or "65 year*" or 65y*) OR AB ((age* n3 ("64" or "65" or "70" or "75" or "80" or "85") or "over 65" or "65 year*" or 65y*))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| S31 | S28 OR S29 OR S30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| S32 | S31 AND S27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| S33 | TI (("smartfall app" or "kinesis qtug" or legsys or fallwatch or mini*fall or hip*guard or embrace2 or carfall or balansens or pamsys or pamware or "apple watch" or                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | "samsung galaxy watch" or fitbit or "philips lifeline" or mobilehelp or "bay alarm medical" or "unaliwear kanega" or mynotifi or "vayyar home" or "blue willow systems" or "starkey livio ai" or "fallsafety home" or fallalert or "ifall detector" or vigi*fall or sensara)) OR AB (("smartfall app" or "kinesis qtug" or legsys or fallwatch or mini*fall or hip*guard or embrace2 or carfall or balansens or pamsys or pamware or "apple watch" or "samsung galaxy watch" or fitbit or "philips lifeline" or mobilehelp or "bay alarm medical" or "unaliwear kanega" or mynotifi or "vayyar home" or "blue willow systems" or "starkey livio ai" or "fallsafety home" or fallalert or "ifall detector" or vigi*fall or sensara)) |
| S34 | S33 AND S15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| S35 | (S34 OR S32)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| S36 | S34 OR S32 Fecha de publicación: 01/01/2010 - 16/06/2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| S37 | Editorial Letter Abstract                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| S38 | (S36 NOT S37)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| CENTRAL (Cochrane Library - Wiley) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #1                                 | [mh "Accidental Falls"]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| #2                                 | Falling*:ti,kw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| #3                                 | fall risk assessment:ti,ab,kw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| #4                                 | fall prevention:ti,ab,kw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| #5                                 | (fall* OR "perturbed walking"):ti,kw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| #6                                 | ((fall:ti,ab OR falls:ti,ab OR falling:ti,ab OR "fall risk":ti,ab) NEAR/5 (avoid:ti,ab OR asses*:ti,ab OR detect*:ti,ab OR distanc*:ti,ab OR monitor*:ti,ab OR predict*:ti,ab OR prevent*:ti,ab OR remot*:ti,ab OR telemonitor*:ti,ab OR wearabl*:ti,ab OR sensor*:ti,ab))                                                                                                        |
| #7                                 | #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| #8                                 | [mh "wearable electronic devices"]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| #9                                 | wearable*:ti OR ((smart*:ti,ab,kw OR wearable*:ti,ab,kw OR "fall detection":ti,ab,kw) NEAR/3 (device*:ti,ab,kw OR wireless:ti,ab,kw OR tech*:ti,ab,kw OR eyeglasses:ti,ab,kw OR neck*:ti,ab,kw OR pendant*:ti,ab,kw OR wrist*:ti,ab,kw OR watch*:ti,ab,kw OR waist*:ti,ab,kw OR belt*:ti,ab,kw OR insole*:ti,ab,kw OR plantar*:ti,ab,kw OR textile*:ti,ab,kw OR cloth*:ti,ab,kw)) |
| #10                                | [mh Accelerometry]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| #11                                | (acceleromet*:ti,ab,kw OR gyroscop*:ti,ab,kw OR baromet*:ti,ab,kw OR pedomet*:ti,ab,kw OR magnetomet*:ti,ab,kw)                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| #12                                | [mh ^"Remote Sensing Technology"]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #13 | (sensor-based:ti,ab,kw OR ((sensor:ti,ab,kw OR sensors:ti,ab,kw OR sensing*:ti,ab,kw) NEAR/3 (smart*:ti,ab,kw OR wearable*:ti,ab,kw OR device*:ti,ab,kw OR wireless:ti,ab,kw OR technolog*:ti,ab,kw OR motion*:ti,ab,kw OR gait*:ti,ab,kw OR inertial:ti,ab,kw OR eyeglasses:ti,ab,kw OR neck*:ti,ab,kw OR pendant*:ti,ab,kw OR wrist*:ti,ab,kw OR watch*:ti,ab,kw OR waist*:ti,ab,kw OR belt*:ti,ab,kw OR insole*:ti,ab,kw OR plantar*:ti,ab,kw OR textile*:ti,ab,kw OR cloth*:ti,ab,kw))) |
| #14 | #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| #15 | #7 AND #14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| #16 | [mh ^"Remote Patient Monitoring"] OR [mh telemedicine]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| #17 | (telemonitor*:ti,ab,kw OR telehealth*:ti,ab,kw OR telemed*:ti,ab,kw OR gerontech*:ti,ab,kw)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| #18 | [mh ^"digital health"] OR [mh ^"mobile application"] OR [mh ^smartphone]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| #19 | digital health:ti,ab OR ehealth:ti,ab,kw OR "e health":ti,ab,kw OR mhealth:ti,ab,kw OR "m health":ti,ab,kw OR smart*:ti,ab,kw OR e-textile*:ti,ab,kw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| #20 | ((distanc*:ti,ab,kw OR remot*:ti,ab,kw OR tele*:ti,ab,kw OR digital*:ti,ab,kw) NEAR/3 (care:ti,ab,kw OR health:ti,ab,kw OR monitor*:ti,ab,kw OR intervention*:ti,ab,kw OR technol*:ti,ab,kw))                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| #21 | #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| #22 | #7 AND #21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| #23 | [mh ^"Accidents, Home"] OR [mh ^"Home Care Services"] OR home:ti,ab,kw OR home-based:ti,ab,kw OR in-home:ti,ab,kw OR homecare:ti,ab,kw OR "home care":ti,ab,kw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| #24 | [mh "prevention and control"] OR [mh "Independent Living"] OR "Independent Living":ti,ab,kw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| #25 | #23 OR #24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| #26 | #22 AND #25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| #27 | #15 OR #26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| #28 | [mh aged] OR [mh ^"frail elderly"]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| #29 | (older*:ti,ab,kw OR elder*:ti,ab,kw OR senior*:ti,ab,kw OR senium*:ti,ab,kw OR senil*:ti,ab,kw OR geriatric*:ti,ab,kw OR geront*:ti,ab,kw) OR frail*:ti OR dementia*:ti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| #30 | ((age*:ti,ab,kw NEAR/3 (64:ti,ab,kw OR 65:ti,ab,kw OR 70:ti,ab,kw OR 75:ti,ab,kw OR 80:ti,ab,kw OR 85:ti,ab,kw)) OR "over 65":ti,ab,kw OR ("65" NEXT year*):ti,ab,kw OR 65y*:ti,ab,kw                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| #31 | #28 OR #29 OR #30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| #32 | #27 AND #31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #33 | ("smartfall app":ti,ab OR "kinesis qtug":ti,ab OR legsys:ti,ab OR fallwatch:ti,ab OR mini*fall:ti,ab OR (hip NEXT guard):ti,ab OR embrace2:ti,ab OR carfall:ti,ab OR balansens:ti,ab OR pamsys:ti,ab OR pamware:ti,ab OR "apple watch":ti,ab OR "samsung galaxy watch":ti,ab OR fitbit:ti,ab OR "philips lifeline":ti,ab OR mobilehelp:ti,ab OR "bay alarm medical":ti,ab OR "unaliwear kanega":ti,ab OR mynotifi:ti,ab OR "vayyar home":ti,ab OR "blue willow systems":ti,ab OR "starkey livio ai":ti,ab OR "fallsafety home":ti,ab OR fallalert:ti,ab OR "ifall detector":ti,ab OR vigi*fall:ti,ab OR sensara:ti,ab) |
| #34 | #15 AND #33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| #35 | #32 OR #34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| #36 | #32 OR #34 con fecha de publicación en la Biblioteca Cochrane Entre Jan 2010 y Jul 2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| WOS (Clarivate Analytics) – Web of Science Core Collection |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| #1                                                         | TI=(fall* OR "perturbed walking" ) or TI=((fall OR falls OR falling OR "fall risk" ) NEAR/5 (avoid OR asses* OR detect* OR distanc* OR monitor* OR predict* OR prevent* OR remot* OR telemonitor* OR wearabl* OR sensor* )) OR AB=((fall OR falls OR falling OR "fall risk" ) NEAR/5 (avoid OR asses* OR detect* OR distanc* OR monitor* OR predict* OR prevent* OR remot* OR telemonitor* OR wearabl* OR sensor* )))                                                                                                                                                   |
| #2                                                         | TI=wearable* OR TI=((smart* OR wearable* OR "fall detection" ) NEAR/3 (device* OR wireless OR tech* OR eyeglasses OR neck* OR pendant* OR wrist* OR watch* OR waist* OR belt* OR insole* OR plantar* OR textile* OR cloth* )) OR AB=((smart* OR wearable* OR "fall detection" ) NEAR/3 (device* OR wireless OR tech* OR eyeglasses OR neck* OR pendant* OR wrist* OR watch* OR waist* OR belt* OR insole* OR plantar* OR textile* OR cloth* )))                                                                                                                         |
| #3                                                         | (TI=(sensor-based OR ((sensor OR sensors OR sensing* ) NEAR/3 (smart* OR wearable* OR device* OR wireless OR technolog* OR motion* OR gait* OR inertial OR eyeglasses OR neck* OR pendant* OR wrist* OR watch* OR waist* OR belt* OR insole* OR plantar* OR textile* OR cloth* ))) OR AB=(sensor-based OR ((sensor OR sensors OR sensing* ) NEAR/3 (smart* OR wearable* OR device* OR wireless OR technolog* OR motion* OR gait* OR inertial OR eyeglasses OR neck* OR pendant* OR wrist* OR watch* OR waist* OR belt* OR insole* OR plantar* OR textile* OR cloth* ))) |
| #4                                                         | #2 OR #3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| #5                                                         | #1 AND #4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| #6                                                         | (TI=(telemonitor* OR telehealth* OR telemed* OR gerontech* ) OR AB=(telemonitor* OR telehealth* OR telemed* OR gerontech* ))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| #7                                                         | (TI="digital health" OR AB="digital health") OR (TI=ehealth OR AB=ehealth) OR (TI="e health" OR AB="e health") OR (TI=mhealth OR AB=mhealth) OR (TI="m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | health" OR AB="m health") OR (TI=smart* OR AB=smart*) OR (TI=e-textile* OR AB=e-textile*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| #8  | (TI=((distanc* OR remot* OR tele* OR digital* ) NEAR/3 (care OR health OR monitor* OR intervention* OR technol* )) OR AB=((distanc* OR remot* OR tele* OR digital* ) NEAR/3 (care OR health OR monitor* OR intervention* OR technol* )))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| #9  | #6 OR #7 OR #8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| #10 | (TI=home* OR AB=home*) OR (TI=in-home OR AB=in-home) OR (TI=homecare OR AB=homecare) OR (TI="home care" OR AB="home care") OR (TI="Independent Living" OR AB="Independent Living")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| #11 | #1 AND #9 AND #10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| #12 | #11 OR #5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| #13 | (TI=(older* OR elder* OR senior* OR senium* OR senil* OR geriatric* OR geront* ) OR AB=(older* OR elder* OR senior* OR senium* OR senil* OR geriatric* OR geront* )) OR TI=frail* OR TI=dementia* OR (TI=((age* NEAR/3 (64 OR 65 OR 70 OR 75 OR 80 OR 85 )) OR "over 65" ) OR AB=((age* NEAR/3 (64 OR 65 OR 70 OR 75 OR 80 OR 85 )) OR "over 65" )) OR (TI="65 year*" OR AB="65 year*") OR (TI=65y* OR AB=65y*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| #14 | #13 AND #12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| #15 | (TI=("smartfall app" OR "kinesis qtug" OR legsys OR fallwatch OR mini*fall OR hip*guard OR embrace2 OR carfall OR balansens OR pamsys OR pamware OR "apple watch" OR "samsung galaxy watch" OR fitbit OR "philips lifeline" OR mobilehelp OR "bay alarm medical" OR "unaliwear kanega" OR mynotifi OR "vayyar home" OR "blue willow systems" OR "starkey livio ai" OR "fallsafety home" OR fallalert OR "ifall detector" OR vigi*fall OR sensara ) OR AB=("smartfall app" OR "kinesis qtug" OR legsys OR fallwatch OR mini*fall OR hip*guard OR embrace2 OR carfall OR balansens OR pamsys OR pamware OR "apple watch" OR "samsung galaxy watch" OR fitbit OR "philips lifeline" OR mobilehelp OR "bay alarm medical" OR "unaliwear kanega" OR mynotifi OR "vayyar home" OR "blue willow systems" OR "starkey livio ai" OR "fallsafety home" OR fallalert OR "ifall detector" OR vigi*fall OR sensara )) |
| #16 | #15 OR #14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| #17 | #16 AND #5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| #18 | #16 AND #5 Editions:<br>WOS.SCI,WOS.SSCI,WOS.AHCI,WOS.ESCI,WOS.CCR,WOS.IC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| #19 | #16 AND #5 and 2025 or 2024 or 2023 or 2022 or 2021 or 2020 or 2019 or 2018 or 2017 or 2016 or 2015 or 2014 or 2013 or 2012 or 2011 or 2010 (Publication Years)<br>Editions: WOS.SCI,WOS.SSCI,WOS.AHCI,WOS.ESCI,WOS.CCR,WOS.IC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



# Anexo 2. Herramientas utilizadas para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos

## Escala QUADAS-2 (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies)

|                                                                                                                                 |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| DOMINIO 1: SELECCIÓN DE PACIENTES                                                                                               |                              |
| A. RIESGO DE SESGO                                                                                                              |                              |
| A.1. Describir los métodos para la selección de los pacientes                                                                   |                              |
| A.2. ¿Es una muestra consecutiva o aleatoria?                                                                                   | Sí / No / Duda               |
| A.3. ¿Se evitó un diseño de casos y controles?                                                                                  | Sí / No / Duda               |
| A.4. ¿Se evitaron exclusiones inapropiadas?                                                                                     | Sí / No / Duda               |
| A.5. ¿Podría haber sesgos en la selección de los pacientes?                                                                     | RIESGO: BAJO / ALTO / DUDA   |
| B. EN RELACIÓN CON LA APLICABILIDAD                                                                                             |                              |
| B.1. Descripción de los pacientes incluidos (evaluaciones previas, presentación, uso previsto de la prueba en estudio y ámbito) |                              |
| B.2. ¿Hay dudas de que los pacientes incluidos no se ajusten a la pregunta de revisión?                                         | PREOCUPACIÓN: BAJA/ALTA/DUDA |
| DOMINIO 2: PRUEBA DE ESTUDIO                                                                                                    |                              |
| Si se utilizó más de una prueba diagnóstica, por favor complete para cada prueba                                                |                              |
| A. RIESGO DE SESGO                                                                                                              |                              |
| A. 1. Describa la prueba diagnóstica, cómo se realizó e interpretó                                                              |                              |
| A.2. ¿Se interpretaron los resultados de la prueba sin conocer los resultados de la prueba de referencia?                       | Sí / No / Duda               |
| A.3. Si se usó un punto de corte, ¿se especificó previamente?                                                                   | Sí / No / Duda               |
| A.4. ¿Podría haber sesgos en la realización e interpretación de la prueba?                                                      | RIESGO: BAJO / ALTO / DUDA   |
| B. EN RELACIÓN CON LA APLICABILIDAD                                                                                             |                              |

|                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B.1. ¿Hay dudas de que la realización o interpretación de la prueba difieran de la pregunta de revisión?                                                          |
| PREOCUPACIÓN: BAJA / ALTA / DUDA                                                                                                                                  |
| DOMINIO 3: PRUEBA DE REFERENCIA                                                                                                                                   |
| A. RIESGO DE SESGO                                                                                                                                                |
| A.1. Describa la prueba de referencia, cómo se realizó e interpretó                                                                                               |
| A.2. ¿La prueba de referencia clasifica correctamente la enfermedad en estudio?                                                                                   |
| Sí / No / Duda                                                                                                                                                    |
| A.3. ¿Los resultados de la prueba de referencia se interpretaron independientemente de la prueba de estudio?                                                      |
| Sí / No / Duda                                                                                                                                                    |
| A.4. ¿Podría haber sesgos en la realización o interpretación de la prueba?                                                                                        |
| RIESGO: BAJO / ALTO / DUDA                                                                                                                                        |
| B. EN RELACIÓN CON LA APLICABILIDAD                                                                                                                               |
| B.1. ¿Hay dudas de que la condición de estudio (enfermedad), definida por la prueba de referencia, no se ajuste a la pregunta de revisión?                        |
| PREOCUPACIÓN: BAJA / ALTA / DUDA                                                                                                                                  |
| DOMINIO 4: FLUJO Y CRONOGRAMA                                                                                                                                     |
| A. RIESGO DE SESGO                                                                                                                                                |
| A.1. Describa los pacientes que no recibieron la prueba de estudio o el estándar de referencia o quiénes fueron excluidos de la tabla 2x2 (ver diagrama de flujo) |
| A.2. Describir el intervalo de tiempo y cualquier intervención entre la prueba de estudio y la de referencia:                                                     |
| A.3. ¿Se aplicó un intervalo de tiempo adecuado entre la prueba en estudio y la de referencia?                                                                    |
| Sí / No / Duda                                                                                                                                                    |
| A.4. ¿Se aplicó a todos los pacientes el patrón de referencia?                                                                                                    |
| Sí / No / Duda                                                                                                                                                    |
| A.5. ¿Todos los pacientes recibieron la misma prueba de referencia?                                                                                               |
| Sí / No / Duda                                                                                                                                                    |
| A.6. ¿Se incluyeron todos los pacientes en el análisis?                                                                                                           |
| Sí / No / Duda                                                                                                                                                    |
| A.7. ¿El flujo de seguimiento del paciente podría haber producido algún sesgo?                                                                                    |
| RIESGO: BAJO / ALTO / DUDA                                                                                                                                        |

**Escala PROBAST (Prediction model study Risk Of Bias Assessment Tool)**

|                                                                                                               |                                         |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----|-----|
| DOMAIN 1: Participants                                                                                        |                                         |     |     |
| A. Risk of Bias                                                                                               |                                         |     |     |
|                                                                                                               |                                         | Dev | Val |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                   |                                         |     |     |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                           |                                         |     |     |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                          | <b>RISK:</b><br>(low/ high/ unclear)    |     |     |
| B. Applicability                                                                                              |                                         |     |     |
| Concern that the included participants and setting do not match the review question                           | <b>CONCERN:</b><br>(low/ high/ unclear) |     |     |
| DOMAIN 2: Predictors                                                                                          |                                         |     |     |
| A. Risk of Bias                                                                                               |                                         |     |     |
|                                                                                                               |                                         | Dev | Val |
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants?                               |                                         |     |     |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?                                        |                                         |     |     |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?                                |                                         |     |     |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                                                     | <b>RISK:</b><br>(low/ high/ unclear)    |     |     |
| B. Applicability                                                                                              |                                         |     |     |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question | <b>CONCERN:</b><br>(low/ high/ unclear) |     |     |
| DOMAIN 3: Outcome                                                                                             |                                         |     |     |
| A. Risk of Bias                                                                                               |                                         |     |     |
|                                                                                                               |                                         | Dev | Val |
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                                 |                                         |     |     |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                                  |                                         |     |     |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                                     |                                         |     |     |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?                             |                                         |     |     |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                                    |                                         |     |     |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate?                 |                                         |     |     |

|                                                                                                                        |                                  |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|-----|
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                                            | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    |     |     |
| B. Applicability                                                                                                       |                                  |     |     |
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question                     | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) |     |     |
| DOMAIN 4: Analysis                                                                                                     |                                  |     |     |
| Risk of Bias                                                                                                           |                                  |     |     |
|                                                                                                                        |                                  | Dev | Val |
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                   |                                  |     |     |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                  |                                  |     |     |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                           |                                  |     |     |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                         |                                  |     |     |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                 |                                  |     |     |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately? |                                  |     |     |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                  |                                  |     |     |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                            |                                  |     |     |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis? |                                  |     |     |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    |     |     |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                              |                                  |     |     |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                      | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    |     |     |
| Overall judgement of applicability                                                                                     | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) |     |     |

## Escala QUIPS (Risk of Bias Assessment Instrument for Prognostic Factor Studies)

| Biases                                                          | Issues to consider for judging overall rating of "Risk of bias"                                                                                                                                         | Study Methods & Comments | Rating of reporting        | Rating of "Risk of bias" |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1. Study Participation                                          | Goal: To judge the risk of selection bias (likelihood that relationship between PF and outcome is different for participants and eligible non-participants).                                            |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Source of target population                                     | The source population or population of interest is adequately described for key characteristics (LIST).                                                                                                 |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Method used to identify population                              | The sampling frame and recruitment are adequately described, including methods to identify the sample sufficient to limit potential bias (number and type used, e.g., referral patterns in health care) |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Recruitment period                                              | Period of recruitment is adequately described                                                                                                                                                           |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Place of recruitment                                            | Place of recruitment (setting and geographic location) are adequately described                                                                                                                         |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Inclusion and exclusion criteria                                | Inclusion and exclusion criteria are adequately described (e.g., including explicit diagnostic criteria or "zero time" description).                                                                    |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Adequate study participation                                    | There is adequate participation in the study by eligible individuals                                                                                                                                    |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Baseline characteristics                                        | The baseline study sample (i.e., individuals entering the study) is adequately described for key characteristics (LIST).                                                                                |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Summary Study participation                                     | The study sample represents the population of interest on key characteristics, sufficient to limit potential bias of the observed relationship between PF and outcome.                                  |                          |                            | High, moderate or low    |
| 2. Study Attrition                                              | Goal: To judge the risk of attrition bias (likelihood that relationship between PF and outcome are different for completing and non-completing participants).                                           |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Proportion of baseline sample available for analysis            | Response rate (i.e., proportion of study sample completing the study and providing outcome data) is adequate.                                                                                           |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Attempts to collect information on participants who dropped out | Attempts to collect information on participants who dropped out of the study are described.                                                                                                             |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |

| Biases                                                               | Issues to consider for judging overall rating of "Risk of bias"                                                                                                                                                                                                  | Study Methods & Comments | Rating of reporting        | Rating of "Risk of bias" |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Reasons and potential impact of subjects lost to follow-up           | Reasons for loss to follow-up are provided.                                                                                                                                                                                                                      |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Outcome and prognostic factor information on those lost to follow-up | Participants lost to follow-up are adequately described for key characteristics (LIST).                                                                                                                                                                          |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
|                                                                      | There are no important differences between key characteristics (LIST) and outcomes in participants who completed the study and those who did not.                                                                                                                |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Study Attrition Summary                                              | Loss to follow-up (from baseline sample to study population analyzed) is not associated with key characteristics (i.e., the study data adequately represent the sample) sufficient to limit potential bias to the observed relationship between PF and outcome.  |                          |                            | High, moderate or low    |
| 3. Prognostic Factor Measurement                                     | Goal: To judge the risk of measurement bias related to how PF was measured (differential measurement of PF related to the level of outcome).                                                                                                                     |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Definition of the PF                                                 | A clear definition or description of 'PF' is provided (e.g., including dose, level, duration of exposure, and clear specification of the method of measurement).                                                                                                 |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Valid and Reliable Measurement of PF                                 | Method of PF measurement is adequately valid and reliable to limit misclassification bias (e.g., may include relevant outside sources of information on measurement properties, also characteristics, such as blind measurement and limited reliance on recall). |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
|                                                                      | Continuous variables are reported or appropriate cut-points (i.e., not data-dependent) are used.                                                                                                                                                                 |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Method and Setting of PF Measurement                                 | The method and setting of measurement of PF is the same for all study participants.                                                                                                                                                                              |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Proportion of data on PF available for analysis                      | Adequate proportion of the study sample has complete data for PF variable.                                                                                                                                                                                       |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Method used for missing data                                         | Appropriate methods of imputation are used for missing 'PF' data.                                                                                                                                                                                                |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| PF Measurement Summary                                               | PF is adequately measured in study participants to sufficiently limit potential bias.                                                                                                                                                                            |                          |                            | High, moderate or low    |
| 4. Outcome Measurement                                               | Goal: To judge the risk of bias related to the measurement of outcome (differential measurement of outcome related to the baseline level of PF).                                                                                                                 |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |

| Biases                                        | Issues to consider for judging overall rating of "Risk of bias"                                                                                                                                                                                                                                          | Study Methods & Comments | Rating of reporting        | Rating of "Risk of bias" |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Definition of the Outcome                     | A clear definition of outcome is provided, including duration of follow-up and level and extent of the outcome construct.                                                                                                                                                                                |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Valid and Reliable Measurement of Outcome     | The method of outcome measurement used is adequately valid and reliable to limit misclassification bias (e.g., may include relevant outside sources of information on measurement properties, also characteristics, such as blind measurement and confirmation of outcome with valid and reliable test). |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Method and Setting of Outcome Measurement     | The method and setting of outcome measurement is the same for all study participants.                                                                                                                                                                                                                    |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Outcome Measurement Summary                   | Outcome of interest is adequately measured in study participants to sufficiently limit potential bias.                                                                                                                                                                                                   |                          |                            | High, moderate or low    |
| 5. Study Confounding                          | Goal: To judge the risk of bias due to confounding (i.e. the effect of PF is distorted by another factor that is related to PF and outcome).                                                                                                                                                             |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Important Confounders Measured                | All important confounders, including treatments (key variables in conceptual model: LIST), are measured.                                                                                                                                                                                                 |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Definition of the confounding factor          | Clear definitions of the important confounders measured are provided (e.g., including dose, level, and duration of exposures).                                                                                                                                                                           |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Valid and Reliable Measurement of Confounders | Measurement of all important confounders is adequately valid and reliable (e.g., may include relevant outside sources of information on measurement properties, also characteristics, such as blind measurement and limited reliance on recall).                                                         |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Method and Setting of Confounding Measurement | The method and setting of confounding measurement are the same for all study participants.                                                                                                                                                                                                               |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Method used for missing data                  | Appropriate methods are used if imputation is used for missing confounder data.                                                                                                                                                                                                                          |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Appropriate Accounting for Confounding        | Important potential confounders are accounted for in the study design (e.g., matching for key variables, stratification, or initial assembly of comparable groups).                                                                                                                                      |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
|                                               | Important potential confounders are accounted for in the analysis (i.e., appropriate adjustment).                                                                                                                                                                                                        |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Study Confounding Summary                     | Important potential confounders are appropriately accounted for, limiting potential bias with respect to the relationship between PF and outcome.                                                                                                                                                        |                          |                            | High, moderate or low    |

| Biases                                        | Issues to consider for judging overall rating of "Risk of bias"                                                                                         | Study Methods & Comments | Rating of reporting        | Rating of "Risk of bias" |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 6. Statistical Analysis and Reporting         | Goal: To judge the risk of bias related to the statistical analysis and presentation of results.                                                        |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Presentation of analytical strategy           | There is sufficient presentation of data to assess the adequacy of the analysis.                                                                        |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Model development strategy                    | The strategy for model building (i.e., inclusion of variables in the statistical model) is appropriate and is based on a conceptual framework or model. |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
|                                               | The selected statistical model is adequate for the design of the study.                                                                                 |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Reporting of results                          | There is no selective reporting of results.                                                                                                             |                          | Yes, partial, no or unsure |                          |
| Statistical Analysis and Presentation Summary | The statistical analysis is appropriate for the design of the study, limiting potential for presentation of invalid or spurious results.                |                          |                            | High, moderate or low    |



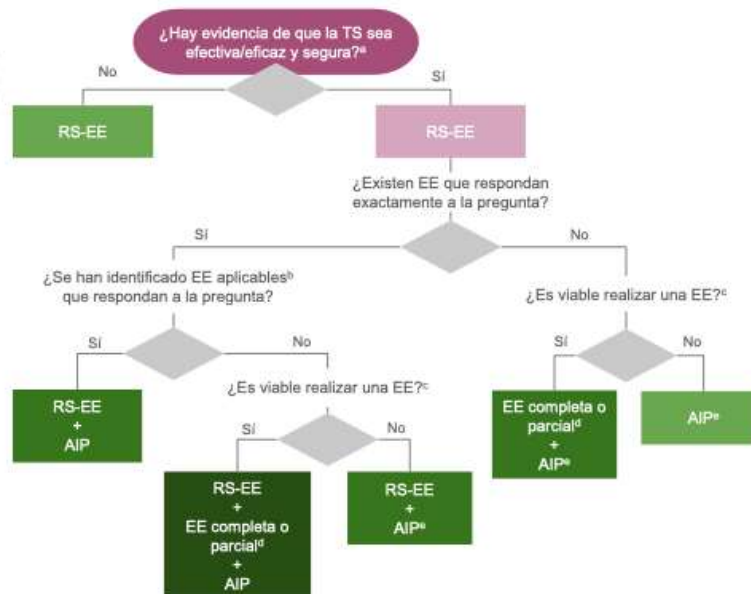
## Anexo 3. Algoritmo para la realización de evaluaciones económicas en Evaluación de Tecnologías Sanitarias

Figura. Algoritmo para la realización de evaluaciones económicas en Evaluación de Tecnologías Sanitarias

### Algoritmo para la realización de EE en ETS

AIP: análisis de impacto presupuestario  
 EE: evaluación económica  
 ETS: evaluación de tecnologías sanitarias  
 RS-EE: revisión sistemática de evaluaciones económicas  
 TS: tecnología sanitaria

(a) ¿La TS es, al menos, no inferior al comparador?  
 (b) EE aplicable: EE realizada en España, reciente, independiente y de calidad (valorar con escala de aplicabilidad, ej. NICE).  
 (c) La viabilidad toma en cuenta la disponibilidad de información mínima y de recursos humanos, informáticos, etc.  
 (d) EE:  
 - EE completa - análisis de coste-efectividad, coste-utilidad o coste-minimización.  
 - EE parcial - estudio de costes.  
 (e) Su realización vendrá determinada por la calidad de los datos y los recursos disponibles en el momento de elaboración del informe.



## Anexo 4. Algoritmo de decisión y criterios para la evaluación de aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales

Figura. Algoritmo para la evaluación de aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales



# Anexo 5. Niveles de evidencia y grados de recomendación. Criterios GRADE

## a. Factores determinantes de la calidad de la evidencia

| Factores                                   | Descripción                                                                                                           | Valoración                       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Factores que pueden bajar la calidad       | Riesgo de sesgo de los estudios                                                                                       | Serio: -1<br>Muy serio: -2       |
|                                            | Inconsistencia de los resultados                                                                                      | Serio: -1<br>Muy serio: -2       |
|                                            | Carácter indirecto de la evidencia                                                                                    | Serio: -1<br>Muy serio: -2       |
|                                            | Imprecisión de la estimación                                                                                          | Serio: -1<br>Muy serio: -2       |
|                                            | Sesgo de publicación                                                                                                  | Probable: -1<br>Muy probable: -2 |
| Factores que pueden incrementar la calidad | Tamaño del efecto observado                                                                                           | Grande: +2<br>Muy grande: +1     |
|                                            | Gradiente dosis/respuesta                                                                                             | Presente: +1                     |
|                                            | Todos los posibles factores de confusión habrían reducido el efecto demostrado, o incrementado un efecto no observado | Presente: +1                     |

## b. Niveles de calidad de la evidencia

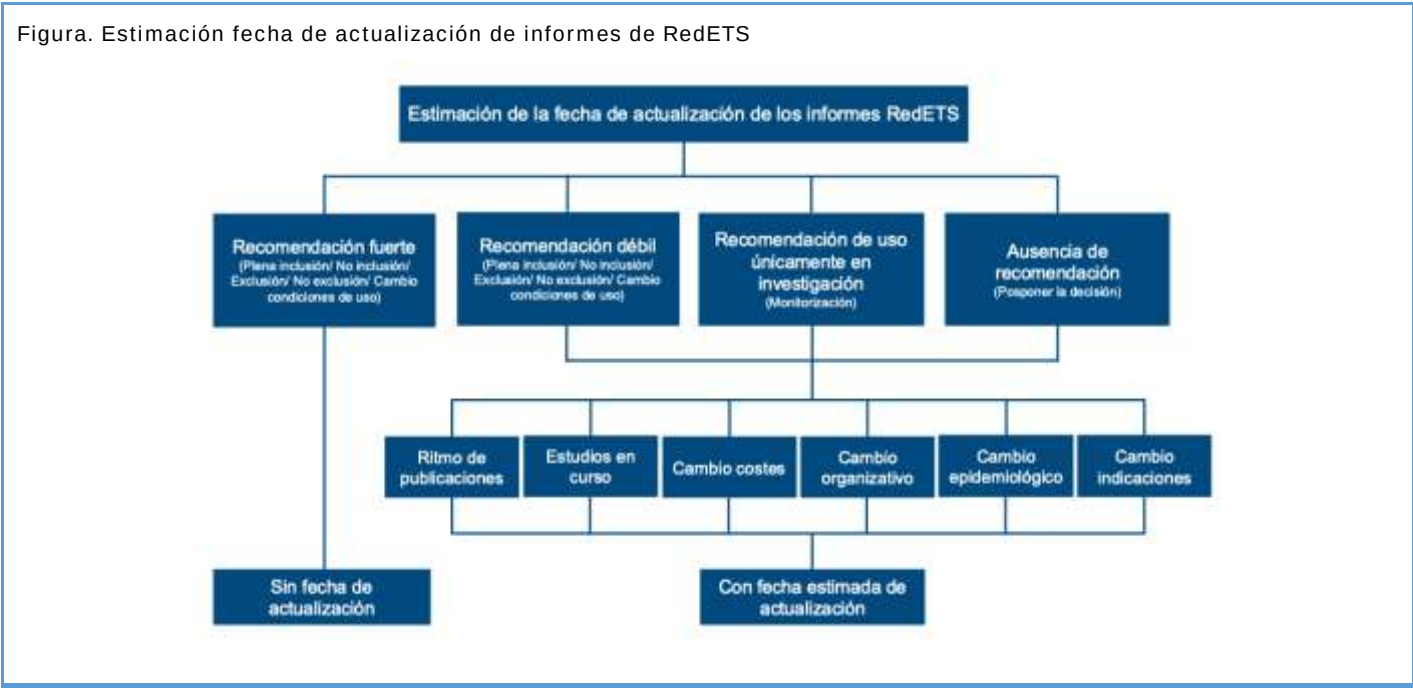
| Nivel    | Descripción                                                                                                                                                                                | Representación gráfica |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Alta     | Mucha confianza en que el verdadero efecto está cerca de la estimación del efecto. Es muy poco probable que nuevos estudios modifiquen la confianza que se tiene en el resultado estimado. | ⊕⊕⊕⊕                   |
| Moderada | Confianza moderada en la estimación del efecto. El verdadero efecto es probable que esté cerca del efecto estimado, pero hay posibilidad de que sea sustancialmente diferente. Es probable | ⊕⊕⊕⊖                   |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                 | que nuevos estudios tengan un impacto importante en la confianza que se tiene en el resultado estimado y que estos puedan modificar el resultado.                                                                                                                                       |      |
| <b>Baja</b>     | Confianza limitada en el efecto. El verdadero efecto puede ser sustancialmente diferente de la estimación del efecto. Es muy probable que nuevos estudios tengan un impacto importante en la confianza que se tiene en el resultado estimado y que estos puedan modificar el resultado. | ⊕⊕⊕⊕ |
| <b>Muy Baja</b> | Muy poca confianza en la estimación del efecto. El verdadero efecto es probable que sea sustancialmente diferente de la estimación del efecto. Cualquier resultado estimado es muy incierto.                                                                                            | ⊕⊕⊕⊕ |

### c. Grados de recomendación y sus implicaciones

| <b>Recomendación</b> | <b>Pacientes /<br/>Cuidadores</b>                                                                                                          | <b>Clínicos</b>                                                                                                                                                                                    | <b>Gestores /<br/>Planificadores</b>                                                         |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fuerte               | La mayor parte de las personas bien informadas estarían de acuerdo con la acción recomendada y únicamente una pequeña parte no lo estarían | La mayoría de los/as pacientes deberían recibir la intervención recomendada                                                                                                                        | La recomendación puede ser adoptada como política sanitaria en la mayoría de las situaciones |
| Condicional          | La mayor parte de las personas bien informadas estarían de acuerdo con la acción recomendada pero una minoría importante no                | Reconoce que diferentes opciones serán apropiadas para diferentes pacientes y que el médico tiene que ayudar a cada paciente a llegar a la decisión más consistente con sus valores y preferencias | Existe necesidad de un debate importante y la participación de los grupos de interés         |

# Anexo 6. Algoritmo de decisión y criterios para la actualización de los informes de ETS



# Anexo 7. Revisiones del informe realizadas por los revisores externos

| Revisiones realizadas por los revisores externos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alegaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Respuestas autores                                                                                         |
| Valoración global                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |
| <p>CRB: Se trata de un documento muy completo y oportuno, ya que el envejecimiento poblacional puede conllevar un incremento de los síndromes geriátricos, incluyendo las caídas, que generan una importante carga social y sanitaria. Los sistemas de telemonitorización pueden contribuir a la prevención y detección de las caídas, por lo que es imprescindible contar con una correcta evaluación de su eficacia, costes y seguridad y aceptabilidad para los usuarios. Este informe proporciona la información necesaria para la toma de decisiones.</p>                                             |                                                                                                            |
| <p>MGCH: El informe aborda un tema interesante y actual por dos motivos: 1) las caídas son la primera causa de mortalidad por accidentes, y en el caso de las personas mayores una de las principales fuentes de preocupación, gasto y pérdida de funcionalidad y calidad de vida; 2) el uso de dispositivos como ayuda en la práctica clínica, que si bien han demostrado su utilidad en diferentes campos, en el ámbito geriátrico aún suscita dudas, como demuestra el presente documento.</p> <p>El informe es completo y exhaustivo, y ofrece pocas dudas en cuanto a las conclusiones expuestas.</p> |                                                                                                            |
| INTRODUCCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |
| <p>CRB: La introducción es completa, fundamentada en la evidencia científica y está bien estructurada, estableciendo la relevancia del problema. Se incluye un listado de los objetivos del informe, redactados de forma clara, objetiva y operacionalizada. Se han incorporado varios comentarios y sugerencias en el texto dirigidos a mejorar la redacción de</p>                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Muchas gracias por los comentarios y sugerencias relativos a la redacción y presentación de tablas.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| algunos párrafos y la presentación de las tablas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>MGCH: En el punto 1.1.6 Añadiría al informe las recomendaciones del ministerio sobre fragilidad y caídas (Ministerio de Sanidad. Actualización del documento de consenso sobre prevención de la fragilidad en la persona mayor (2022). Madrid; 2022.)<br/>ActualizacionDoc_FragilidadyCaídas_pers onamayor.pdf</p> <p>En este mismo punto, me parecería fundamental que se hubieran incluido los datos sobre adherencia a las recomendaciones sobre prevención y detección de las caídas en atención primaria en España. De cara a evaluar una nueva tecnología que no parece especialmente más útil, lo que tendríamos que saber primero es si hacemos “lo fácil, barato y recomendado”, antes de implementar nada nuevo y costoso.</p> | <p>Muchas gracias por la sugerencia, en la Página 37 se ha añadido el siguiente párrafo: <i>En España, las estrategias de prevención y detección de caídas se enmarcan en las recomendaciones recogidas en la Actualización del documento de consenso de sobre prevención de la fragilidad y las caídas en la persona mayor del Ministerio de Sanidad (2022) [25], que prioriza la identificación precoz del riesgo, las intervenciones multicomponentes, la revisión y adecuación de la medicación, el manejo de la multimorbilidad y otros síndromes geriátricos, actuaciones para prevenir y tratar el deterioro cognitivo y valorar soluciones basadas en TIC para promover la autonomía e independencia en el domicilio. A pesar de la existencia de recomendaciones clínicas bien establecidas, la información disponible sobre el grado de implementación y adherencia a estas estrategias de prevención y detección de caídas en atención primaria en España es limitada y heterogénea.</i></p> |
| <p>MGCH: En el punto 2.4 si bien comprendo la lógica de tener un dispositivo que detecte la caída en tiempo real, respecto a la predicción, hubiera buscado de forma complementaria esta información sobre los dispositivos:</p> <p>a. Cuánto detectan el cambio en el riesgo de caídas los diferentes sistemas respecto a la valoración convencional</p> <p>b. Quién valora el riesgo en tiempo real, ¿se trata de una monitorización continua? Y los costes asociados a esta monitorización.</p>                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Agradecemos el comentario. El apartado 2.4 tiene como objetivo específico describir la situación de comercialización de la tecnología, centrándose en la identificación de los distintos modelos disponibles y de las empresas fabricantes, así como en su estado de disponibilidad en el contexto nacional. Por este motivo, no se ha abordado en este apartado una evaluación comparativa de la capacidad de los dispositivos para detectar cambios en el riesgo de caídas frente a la valoración clínica convencional, ni los aspectos organizativos asociados a la monitorización en tiempo real o sus costes, que exceden el alcance de este apartado y del objetivo descriptivo de la sección.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>MÉTODO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>CRB: La parte metodológica está exhaustivamente descrita y es correcta. Para responder a los objetivos del informe, se han realizado varias revisiones de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Agradecemos el comentario y la valoración positiva de la metodología empleada y de la participación de los grupos de interés. La selección de perfiles participantes se</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>literatura para valorar la efectividad, seguridad, coste-efectividad, coste sanitario directo, aspectos éticos, legales, organizativos, sociales y ambientales y por último, para identificar las necesidades de investigación futuras. Cada una de estas revisiones tiene un apartado específico en la metodología y están correctamente diseñadas y descritas de forma adecuada. La participación de grupos de interés (posibles usuarios y profesionales sanitarios) garantiza la relevancia y aplicabilidad de los resultados. Hubiera sido deseable incluir la participación de profesionales del sector social (trabajadores sociales, por ejemplo) y de otros ámbitos (fisioterapeutas, por ejemplo). Se han incorporado comentarios y sugerencias destinadas a mejorar la redacción de algunas frases para mejorar su claridad y comprensión, y se han señalado algunas posibles inconsistencias.</p> | <p>realizó con el objetivo de incorporar perspectivas clínicas y de potenciales usuarios directamente relacionadas con el uso de la tecnología evaluada y la población. Coincidimos en que la inclusión de profesionales del ámbito social y de otras disciplinas, como fisioterapia, podría aportar información adicional relevante desde una perspectiva multidisciplinar. Esta posibilidad se considera de interés para futuras evaluaciones o procesos participativos más amplios.</p> |
| <p>MGCH: Dentro de los objetivos, se destaca que su uso es para ser considerado en atención primaria, cuando conociendo la falta de tiempo de la que se adolece en este campo, se hubiera podido valorar su implementación en atención especializada (Geriatría, por ejemplo), y hacer el cálculo de costes en este ámbito también (aunque supongo que los resultados hubieran sido aún más desfavorables).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>El informe se centra en la evaluación de dispositivos para su potencial uso en atención primaria, que corresponde al nivel asistencial definido en los objetivos del estudio. La consideración de su implementación en atención especializada, como Geriatría, podría ser relevante para estudios futuros; no obstante, excede el alcance de la presente evaluación.</p>                                                                                                                |
| <p>MGCH: La metodología global del estudio me parece adecuada, y su explicación exhaustiva y comprensible. Todos los métodos utilizados se adaptan a los objetivos fijados.</p> <p>Tal vez hubiera sido interesante ampliar el abanico de idiomas, dado el crecimiento de las publicaciones en otros idiomas, sobre todo en Asia.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>La estrategia de búsqueda se centró en inglés y español, que son los idiomas predominantes en la literatura científica relevante y accesible para la revisión sistemática. Se reconoce que la inclusión de publicaciones en otros idiomas podría identificar estudios adicionales, especialmente en Asia; esto se considera una posible limitación del estudio.</p>                                                                                                                     |
| <p>MGCH: En el punto 2.1.1 a destacar: No se localizaron ECA, ECnA ni estudios observacionales longitudinales prospectivos con grupo control, lo que ya es determinante en la calidad de la evidencia. El hecho de que solo haya estudios sobre predicción de caídas y no sobre la detección en tiempo real ya determina la restricción en el uso de estos. En el punto 2.1.2 destaca que se excluyen en la mayoría de los estudios a pacientes</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Tal y como se señala en el informe, la evidencia disponible es limitada: no se localizaron ECA, ECnA ni estudios observacionales longitudinales prospectivos con grupo control, lo que condiciona la calidad de la evidencia. Asimismo, la mayoría de estudios excluye pacientes con deterioro cognitivo, grupo especialmente proclive a las caídas, lo que limita la generalización de los resultados a esta población.</p>                                                            |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| con deterioro cognitivo, que es un grupo especialmente proclive a las caídas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SÍNTESIS DE LA EVIDENCIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>CRB: La síntesis de la evidencia resulta adecuada y responde a los objetivos planteados.</p> <p>Se han incorporado algunos comentarios y sugerencias destinados a mejorar la comprensión de texto y tablas. En general, se recomienda mejorar la resolución de las figuras incluidas en esta sección, ya que resultan difíciles de leer. Sugiero incorporar la perspectiva de género si es que existe evidencia, en algunos de los apartados, sobre todo el relativo a la equidad.</p>                                                                                                   | <p>Agradecemos la valoración positiva de la síntesis de la evidencia y las sugerencias destinadas a mejorar la claridad del texto y las tablas, que han sido revisadas en consecuencia.</p> <p>En relación con la resolución de las figuras, estas se han generado en alta calidad y, en los archivos originales del informe, presentan una resolución adecuada para su correcta visualización. No obstante, revisaremos nuevamente el formato final para asegurar una óptima legibilidad en la versión maquetada.</p> <p>Respecto a la incorporación de la perspectiva de género, se exploró esta dimensión durante la revisión de la literatura. Sin embargo, la evidencia disponible no aporta análisis específicos ni resultados diferenciados por sexo/género en relación con los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales de los dispositivos evaluados. En consecuencia, no ha sido posible incorporar un análisis específico desde esta perspectiva.</p>                                                                                                                                                   |
| <p>MGCH: La síntesis de la evidencia es clara, concisa y detallada. Se ajusta a los objetivos del estudio, y permite que las recomendaciones finales sean consecuentes con todos los puntos expuestos.</p> <p>En el punto 4.2.2 no se contempla es escenario manejo enfermería+médico atención primaria, que creo que es el más realista y adecuado, dado que las evaluaciones e intervenciones en cuanto a personas adultas mayores son y deben ser multidisciplinarias.</p> <p>Tampoco se contempla el escenario de manejo por fisioterapia que se describe en el apartado siguiente.</p> | <p>Se ha añadido el siguiente párrafo en la página 117: <i>El modelo asume que, en todas las estrategias comparadas, la evaluación del riesgo de caída requiere la intervención de al menos un profesional sanitario. A efectos de simplificación y comparabilidad entre alternativas, se ha considerado el coste unitario del profesional responsable principal de la realización de la prueba (médico/a o enfermero/a), sin modelizar explícitamente el abordaje multidisciplinar posterior, que se asume equivalente entre estrategias.</i></p> <p>Agradecemos el comentario. El modelo económico se ha planteado con un enfoque simplificado, asumiendo que en todas las estrategias comparadas es necesaria la intervención de al menos un profesional sanitario para la valoración del riesgo. Con el fin de mantener la comparabilidad entre alternativas, se consideró el coste unitario del profesional responsable principal de la realización de la prueba (médico o enfermero), sin modelizar explícitamente el abordaje multidisciplinar posterior, que se asume equivalente entre estrategias. Coincidimos</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>en que, en la práctica clínica real, el manejo de las personas mayores con riesgo de caídas suele ser multidisciplinar (incluyendo enfermería, medicina y, en algunos casos, fisioterapia), lo cual podría explorarse en modelos económicos más complejos en futuras evaluaciones.</p> |
| RECOMENDACIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>CRB: El grado de recomendación alcanzado (condicional) y el resto de recomendaciones son muy adecuados teniendo en cuenta la evidencia científica analizada.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>MGCH: Estoy totalmente de acuerdo con las recomendaciones expuestas. Tras leer y evaluar la metodología y los resultados obtenidos en el estudio, no hay evidencia de suficiente calidad como para que se pueda recomendar la implantación de cualesquiera de los dispositivos estudiados en la práctica clínica actual. Como geriatra, considero que, si las herramientas de detección del riesgo de caídas actuales y no invasivas son igual de buenas, y claramente menos costosas, lo que se debe hacer es favorecer su uso en atención primaria, formando e incentivando a los profesionales de los equipos de primaria para que lleven a cabo las recomendaciones actuales en población adulta mayor frágil.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ANEXOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>CRB: Los anexos son oportunos y claros, contribuyendo a complementar la información aportada en el informe.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>MGCH: Todos los anexos son adecuados y claros. En concreto los anexos 17 y 18 sobre perfiles de evidencia y marco EtD para la toma de decisiones apoyan las recomendaciones que se exponen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| CRB: Carmen Rodríguez Blázquez; MGCH: Magali González-Colaço Harmand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Anexo 8. Estudios excluidos

### Población

1. Abiad NA, Houdry E, El Khoury C, Renaudin V, Robert T. A method for calculating fall risk parameters from discrete stride time series regardless of sensor placement. *Gait Posture*. 2024;111(9416830, dcm):182-4.
2. Al-qaness MAA, Dahou A, Abd Elaziz M, Helmi AM. Human activity recognition and fall detection using convolutional neural network and transformer-based architecture. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2024;95.
3. Alizadeh J, Bogdan M, Classen J, Fricke C. Support Vector Machine Classifiers Show High Generalizability in Automatic Fall Detection in Older Adults. *Sensors (Basel)*. 2021;21(21).
4. Altunkaya S. Leveraging feature selection for enhanced fall risk prediction in elderly using gait analysis. *Med Biol Eng Comput*. 2024;62(12):3887-97.
5. Aziz O, Klenk J, Schwickert L, Chiari L, Becker C, Park EJ, et al. Validation of accuracy of SVM-based fall detection system using real-world fall and non-fall datasets. *PLoS ONE*. 2017;12(7):e0180318.
6. Aziz O, Russell CM, Park EJ, Robinovitch SN. The effect of window size and lead time on pre-impact fall detection accuracy using support vector machine analysis of waist mounted inertial sensor data. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2014;2014(101763872):30-3.
7. Botonis OK, Harari Y, Embry KR, Mummidisetty CK, Riopelle D, Giffhorn M, et al. Wearable airbag technology and machine learned models to mitigate falls after stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2022;19(1).
8. Brognara L, Arceri A, Zironi M, Traina F, Faldini C, Mazzotti A. Gait Spatio-Temporal Parameters Vary Significantly Between Indoor, Outdoor and Different Surfaces. *Sensors (Basel)*. 2025;25(5).
9. Cai J, Guan Z, Wang J, Ding Z, Li Y, Song R, et al. Impact of Gait Parameters and Their Variability on Fall Risk Assessment Accuracy Using Wearable Sensor. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2025;33(101097023):1996-2003.
10. Chaudhuri S, Thompson H, Demir G. Fall detection devices and their use with older adults: a systematic review. *J GERIATR PHYS THER*. 2014;37(4):178-96.
11. Chen Z, Lv K, Zhao R, Lu Y, Chen P. Flexible and Stable GaN Piezoelectric Sensor for Motion Monitoring and Fall Warning. *Nanomaterials (Basel)*. 2024;14(24).
12. Dollard J, Hill KD, Wilson A, Ranasinghe DC, Lange K, Jones K, et al. Patient Acceptability of a Novel Technological Solution (Ambient Intelligent Geriatric Management System) to Prevent Falls in Geriatric and General Medicine Wards: A Mixed-Methods Study. *Gerontology*. 2022;68(9):1070-80.
13. Delgado-Escano R, Castro FM, Cozar JR, Marin-Jimenez MJ, Guil N, Casilari E. A cross-dataset deep learning-based classifier for people fall detection and identification. *Comput Methods Programs Biomed*. 2020;184(doh, 8506513):105265.

14. Dubbioso R, Spisto M, Hausdorff JM, Aceto G, Iuzzolino VV, Senerchia G, et al. Cognitive impairment is associated with gait variability and fall risk in amyotrophic lateral sclerosis. *European Journal of Neurology*. 2023;30(10):3056-67.
15. Ekvall Hansson E, Valkonen E, Olsson Moller U, Chen Lin Y, Magnusson M, Fransson P-A. Gait Flexibility among Older Persons Significantly More Impaired in Fallers Than Non-Fallers- A Longitudinal Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(13).
16. Elledge J. Concordance of Motion Sensor and Clinician-Rated Fall Risk Scores in Older Adults. *Comput Inform Nurs*. 2017;35(12):624-9.
17. Ferrari M, Harrison B, Rawashdeh O, Rawashdeh M, Hammond R, Maddens M. A pilot study testing a fall prevention intervention for older adults: determining the feasibility of a five-sensor motion detection system. *J Gerontol Nurs*. 2012;38(1):13-6.
18. Fino PC, Horak FB, El-Gohary M, Guidarelli C, Medysky ME, Nagle SJ, et al. Postural sway, falls, and self-reported neuropathy in aging female cancer survivors. *Gait Posture*. 2019;69(9416830, dcm):136-42.
19. Greene BR, McManus K, Redmond SJ, Caulfield B, Quinn CC. Digital assessment of falls risk, frailty, and mobility impairment using wearable sensors. *npj digit. med*. 2019;2(101731738):125.
20. Greene BR, McManus K, Ader LGM, Caulfield B. Unsupervised Assessment of Balance and Falls Risk Using a Smartphone and Machine Learning. *Sensors (Basel)*. 2021;21(14).
21. Guo W, Liu X, Lu C, Jing L. PIFall: A Pressure Insole-Based Fall Detection System for the Elderly Using ResNet3D. *ELECTRONICS*. 2024;13(6).
22. Haescher M, Chodan W, Hopfner F, Bieber G, Aehnelt M, Srinivasan K, et al. Automated fall risk assessment of elderly using wearable devices. *J Rehabil Assist Technol Eng*. 2020;7(101671667):2055668320946209.
23. Harari Y, Shawen N, Mummidisetty CK, Albert MV, Kording KP, Jayaraman A. A smartphone-based online system for fall detection with alert notifications and contextual information of real-life falls. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2021;18(1).
24. He J, Bai S, Wang X. An Unobtrusive Fall Detection and Alerting System Based on Kalman Filter and Bayes Network Classifier. *Sensors (Basel)*. 2017;17(6).
25. He J, Hu C. A Portable Fall Detection and Alerting System Based on k-NN Algorithm and Remote Medicine. *CHINA COMMUNICATIONS*. 2015;12(4):23-31.
26. Hsieh KL, Roach KL, Wajda DA, Sosnoff JJ. Smartphone technology can measure postural stability and discriminate fall risk in older adults. *Gait Posture*. 2019;67(9416830, dcm):160-5.
27. Jabri S, Spicher L, Carender W, Wiens J, Sienko KH. Automatically Classifying Vestibular Gait Using Time-series Data from Wearable IMUs. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2024;2024(101763872):1-4.
28. Juneau P, Lemaire ED, Bavec A, Burger H, Baddour N. Automated step detection with 6-minute walk test smartphone sensors signals for fall risk classification in lower limb amputees. *PLoS Digital Health*. 2022;1(8):1-11.

29. Kraft SA, Chopra S, Duran MC, Rojina JA, Beretta A, López KI, et al. Perspectives of Hispanic and Latinx Community Members on AI-Enabled mHealth Tools: Qualitative Focus Group Study. *Journal of Medical Internet Research*. 2025;27.
30. Kim S, Ko JE, Baek S, Kim D, Kim S. Improving Fall Classification Accuracy of Multi-Input Models Using Three-Axis Accelerometer and Heart Rate Variability Data. *Sensors (Basel)*. 2025;25(4).
31. Kim K, Yun G, Park S-K, Kim DH. Fall Detection for the Elderly Based on 3-Axis Accelerometer and Depth Sensor Fusion with Random Forest Classifier. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2019;2019(101763872):4611-4.
32. Lee Y, Pokharel S, Muslim AA, Kc DB, Lee KH, Yeo W-H. Experimental Study: Deep Learning-Based Fall Monitoring among Older Adults with Skin-Wearable Electronics. *Sensors (Basel)*. 2023;23(8).
33. Li S. Fall Detection With Wrist-Worn Watch by Observations in Statistics of Acceleration. *IEEE ACCESS*. 2023;11:19567-78.
34. Lien W-C, Cheng Y-H, Kuan T-S, Zheng Y-L, Hsieh C-H, Wang W-F. Comparison of gait symmetry between poststroke fallers and nonfallers during level walking using triaxial accelerometry: A STROBE-compliant cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(9):e5990.
35. Lin C, Chiu W, Chen F, Ho Y, Chu T, Hsieh P. Fall Monitoring for the Elderly Using Wearable Inertial Measurement Sensors on Eyeglasses. *IEEE SENSORS LETTERS*. 2020;4(6).
36. Ma L, Mi T-M, Jia Q, Han C, Chhetri JK, Chan P. Gait variability is sensitive to detect Parkinson's disease patients at high fall risk. *International Journal of Neuroscience*. 2022;132(9):888-93.
37. Maiora J, Rezola-Pardo C, Garcia G, Sanz B, Grana M. Older Adult Fall Risk Prediction with Deep Learning and Timed Up and Go (TUG) Test Data. *Bioengineering (Basel)*. 2024;11(10).
38. Maray N, Ngu AH, Ni J, Debnath M, Wang L. Transfer Learning on Small Datasets for Improved Fall Detection. *Sensors (Basel)*. 2023;23(3).
39. Marques J, Moreno P. Online Fall Detection Using Wrist Devices. *Sensors (Basel)*. 2023;23(3).
40. Melillo P, Castaldo R, Sannino G, Orrico A, de Pietro G, Pecchia L. Wearable technology and ECG processing for fall risk assessment, prevention and detection. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2015;2015(101763872):7740-3.
41. Mignardot J-B, Deschamps T, Barrey E, Auvinet B, Berrut G, Cornu C, et al. Gait disturbances as specific predictive markers of the first fall onset in elderly people: a two-year prospective observational study. *Front Aging Neurosci*. 2014;6(101525824):22.
42. Mobbs RJ, Natarajan P, Fonseka RD, Betteridge C, Ho D, Mobbs R, et al. Walking orientation randomness metric (WORM) score: pilot study of a novel gait parameter to assess walking stability and discriminate fallers from non-fallers using wearable sensors. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):304.

43. Mohammad Z, Anwary AR, Mridha MF, Shovon MSH, Vassallo M. An Enhanced Ensemble Deep Neural Network Approach for Elderly Fall Detection System Based on Wearable Sensors. *Sensors (Basel)*. 2023;23(10).
44. Mosquera-Lopez C, Wan E, Shastry M, Folsom J, Leitschuh J, Condon J, et al. Automated Detection of Real-World Falls: Modeled From People With Multiple Sclerosis. *IEEE j. biomed. health inform.* 2021;25(6):1975-84.
45. Nouredanesh M, Ojeda L, Alexander NB, Godfrey A, Schwenk M, Melek W, et al. Automated Detection of Older Adults' Naturally-Occurring Compensatory Balance Reactions: Translation From Laboratory to Free-Living Conditions. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*. 2022;10
46. Nouredanesh M, Gordt K, Schwenk M, Tung J. Automated Detection of Multidirectional Compensatory Balance Reactions: A Step Towards Tracking Naturally Occurring Near Falls. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2020;28(2):478-87.
47. Polus JS, Bloomfield RA, Vasarhelyi EM, Lanting BA, Teeter MG. Machine Learning Predicts the Fall Risk of Total Hip Arthroplasty Patients Based on Wearable Sensor Instrumented Performance Tests. *Journal of Arthroplasty*. 2021;36(2):573-8.
48. Pooranawatthanakul K, Siriphorn A. Predicting Falls in Older Adults with an Accelerometer-Based Smartphone App. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*. 2023;41(3):432-45.
49. Rivolta MW, Aktaruzzaman M, Rizzo G, Lafortuna CL, Ferrarin M, Bovi G, et al. Evaluation of the Tinetti score and fall risk assessment via accelerometry-based movement analysis. *Artif Intell Med.* 2019;95(bup, 8915031):38-47.
50. Qian Z, Lin Y, Jing W, Ma Z, Liu H, Yin R, et al. Development of a Real-Time Wearable Fall Detection System in the Context of Internet of Things. *IEEE INTERNET OF THINGS JOURNAL*. 2022;9(21):21999-2007.
51. Saadeh W, Butt SA, Altaf MAB. A Patient-Specific Single Sensor IoT-Based Wearable Fall Prediction and Detection System. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2019;27(5):995-1003.
52. Santoyo-Ramon JA, Casilari-Perez E, Cano-Garcia JM. A study on the impact of the users' characteristics on the performance of wearable fall detection systems. *Sci. rep.* 2021;11(1):23011.
53. Simila H, Mantjarvi J, Merilahti J, Lindholm M, Ermes M. Accelerometry-based berg balance scale score estimation. *IEEE j. biomed. health inform.* 2014;18(4):1114-21.
54. Strutz N, Brodowski H, Kiselev J, Heimann-Steinert A, Muller-Werdan U. App-Based Evaluation of Older People's Fall Risk Using the mHealth App Linder Mobility Analysis: Exploratory Study. *JMIR Aging*. 2022;5(3):e36872.
55. Thomson S, Cornish BF, Pun A, McIlroy WE, Van Ooteghem K. Advances in mobility aid use reporting: situational context and objective measurement improve understanding of daily aid use in older adults. *Aging Clin Exp Res.* 2023;35(11):2543-53.
56. Tmaura T, Zakaria NA, Kuwae Y, Sekine M, Minato K, Yoshida M. Quantitative analysis of the fall-risk assessment test with wearable inertia sensors. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2013;2013(101763872):7217-20.

57. Tolkiehn M, Atallah L, Lo B, Yang G-Z. Direction sensitive fall detection using a triaxial accelerometer and a barometric pressure sensor. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2011;2011(101763872):369-72.
58. Turkeli S, Elmas F, Atay HT, Kurt KK, Sonmez RY. A Hybrid Algorithm for Fall Detection. *Stud Health Technol Inform.* 2017;237(ck1, 9214582):163-8.
59. van Schooten KS, Pijnappels M, Rispens SM, Elders PJM, Lips P, van Dieen JH. Ambulatory fall-risk assessment: amount and quality of daily-life gait predict falls in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2015;70(5):608-15.
60. Wang C, Lu W, Redmond SJ, Stevens MC, Lord SR, Lovell NH. A Low-Power Fall Detector Balancing Sensitivity and False Alarm Rate. *IEEE j. biomed. health inform.* 2018;22(6):1929-37.
61. Weiss A, Herman T, Plotnik M, Brozgol M, Giladi N, Hausdorff JM. An instrumented timed up and go: the added value of an accelerometer for identifying fall risk in idiopathic fallers. *Physiol Meas.* 2011;32(12):2003-18.
62. Williams V, Victor CR, McCrindle R. It is always on your mind: experiences and perceptions of falling of older people and their carers and the potential of a mobile falls detection device. *Curr Gerontol Geriatr Res.* 2013;2013(101484307):295073.
63. Wuehr M, Decker J, Schenkel F, Jahn K, Schniepp R. Impact on daily mobility and risk of falling in bilateral vestibulopathy. *Journal of Neurology.* 2022;269(11):5746-54.
64. Xi X, Tang M, Miran SM, Luo Z. Evaluation of Feature Extraction and Recognition for Activity Monitoring and Fall Detection Based on Wearable sEMG Sensors. *Sensors (Basel).* 2017;17(6).
65. Yu X, Jang J, Xiong S. A Large-Scale Open Motion Dataset (KFall) and Benchmark Algorithms for Detecting Pre-impact Fall of the Elderly Using Wearable Inertial Sensors. *Front Aging Neurosci.* 2021;13(101525824):692865.
66. Zhang W, Regterschot GRH, Schaabova H, Baldus H, Zijlstra W. Test-retest reliability of a pendant-worn sensor device in measuring chair rise performance in older persons. *Sensors (Basel).* 2014;14(5):8705-17.
67. Zheng L, Zhao J, Dong F, Huang Z, Zhong D. Fall Detection Algorithm Based on Inertial Sensor and Hierarchical Decision. *Sensors (Basel).* 2022;23(1).

#### Idioma

1. Mayer S, Kohn B, Fotteler M, Ozkan S, Denking M. [Functionality and everyday suitability of commercially wristwear products for frail older people - a comparative product testing]. *MMW Fortschr Med.* 2023;165(Suppl 5):3-10.
2. Samani ZA, Rahnema N, Reisi J, Nejadian SL, Majdabadi HA. Correlation between new activity-based balance index with accelerometer data and postural balance in elderly woman. *Koomesh.* 2020;22(1):92-8.

#### PDF no recuperados o retirados

1. Achanta S, Karthikeyan T, Kanna R. Wearable sensor based acoustic gait analysis using phase transition-based optimization algorithm on IoT. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SPEECH TECHNOLOGY.* 2021;

2. Anudeep J, Vasudevan SK, Muruges TS. Machine learning based wearable sensor module for human fall detection – a fully functional solution. *International Journal of Medical Engineering and Informatics*. 2024;16(4):350-62.
3. Kowshik G, Anudeep J, Krishna PV, Vasudevan SK, Shah I. An inventive and innovative system to detect fall of old aged persons – a novel attempt with IoT, sensors and data analytics to prevent the post fall effects. 2020;12(1):77-94.
4. Sasso G, Mou L, Hernandez ME. Classification of fall risk across the lifespan using gait derived features from a wearable device. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2023;2023(101763872):1-4.
5. Vineeth Ch, Anudeep J, Kowshik G, Vasudevan SK. An enhanced, efficient and affordable wearable elderly monitoring system with fall detection and indoor localisation. *International Journal of Medical Engineering and Informatics*. 2021;13(3):254-68.
6. White HL, Cuavers KY. Do Alarm Devices Reduce Falls in the Elderly Population? *Journal of National Black Nurses Association*. 2018;29(2):17-22.
7. Xu Z, Luo Y. A Wearable Micro-Electromechanical System Inertial Sensor System for Fall Behaviour Detection Based on a Multi-Level Threshold Algorithm. *ECS JOURNAL OF SOLID STATE SCIENCE AND TECHNOLOGY*. 2023;12(5).

#### Tipo de publicación

1. Chaudhuri S, Oudejans D, Thompson H, Demir G. Real-World Accuracy and Use of a Wearable Fall Detection Device by Older Adults. *Journal Of The American Geriatrics Society*. 2015;63(11):2415-6.
2. Kinoshian B, Stefanacci R. REDUCING SERIOUS FALL INJURIES IN OLDER ADULTS: RESULTS OF A MULTICENTER WEARABLE TECHNOLOGY STUDY. *INNOVATION IN AGING*. 2024;8.
3. Mayo N, Abou Sharkh A, Mate K. Fall risk assessment from a wearable sensor in seniors and people with neurological conditions. *JOURNAL OF THE NEUROLOGICAL SCIENCES*. 2023;455.
4. Longstreth M, Slosser A, Barry R, Bovenzi K, Carrico C, McKibbin C. Older Adults' Intent to Utilize Apple Watch-Based Fall Detection Technology. *JOURNAL OF THE AMERICAN GERIATRICS SOCIETY*. 2019;67:S294-S294.
5. Oddsson L, Bisson T, Cohen H, Iloputaife I, Koehler-McNicholas S, Kung D, et al. A wearable sensory neuroprosthesis to improve gait and balance function in persons with sensory peripheral neuropathy-the walk2wellness trial. 2020;94(15).
6. Palmerini L, D'Ascanio I, Chiari L, Klenk J, Robinovitch S, Becker C. Characteristics of landings, rotations, and impacts of real-world falls captured by wearable sensors in older persons. *Gait & Posture*. 97:N.PAG-N.PAG.
7. Saunders NW. Reliability and Validity of an Accelerometer-based Balance Assessment for Fall Risk Screening. [Internet]. 2013. 122 p. Disponible en: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=e6ae3c71-0f64-353f-b019-07bfc0fa832c>



8. Silvani A, Sanabria J, Atella V, Bedogni G, Butt A, D'ascanio I, et al. Measuring spontaneous activity, sleep, and heart rate with wearable sensors to improve prediction of incident falls in older subjects: The DARE FALLSPREDICT projects. *JOURNAL OF SLEEP RESEARCH*. 2024;33.
9. Yamada M, Aoyama T, Okamoto K, Nagai K, Tanaka B, Takemura T. Using a Smartphone while walking: a measure of dual-tasking ability as a falls risk assessment tool. *Age Ageing*. 2011;40(4):516-9.

#### Diseño

1. Agrawal D, Usaha W, Pojprapai S, Wattanapan P. Fall Risk Prediction Using Wireless Sensor Insoles With Machine Learning. *IEEE ACCESS*. 2023;11:23119-26.
2. Andò B, Baglio S, Lombardo C, Marletta V. A Multisensor Data-Fusion Approach for ADL and Fall classification. *IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT*. 2016;65(9):1960-7.
3. Ayena JC, Otis MJ-D. Validation of Minimal Number of Force Sensitive Resistors to Predict Risk of Falling During a Timed Up and Go Test. *Journal of Medical and Biological Engineering*. 2020;40(3):348-55.
4. Baba T, Watanabe M, Ogihara H, Handa S, Sasamoto K, Okada S, et al. Validity of temporospatial characteristics of gait as an index for fall risk screening in community-dwelling older people. *J Phys Ther Sci*. 2023;35(3):265-9.
5. Bagala F, Becker C, Cappello A, Chiari L, Aminian K, Hausdorff JM, et al. Evaluation of accelerometer-based fall detection algorithms on real-world falls. *PLoS ONE*. 2012;7(5):e37062.
6. Baklouti M, Othmen F. E-safe: Smart Ecg-based Authentication On-wrist Healthcare Wearable System. *ENGINEERING LETTERS*. 2022;30(4).
7. Bet P, Castro PC, Chagas MHN, Ponti MA. Accelerometry data analysis for identification of fallers using the six-minute walk test. *Biomedical Physics and Engineering Express*. 2019;5(6).
8. Bezold J, Krell-Roesch J, Eckert T, Jekauc D, Woll A. Sensor-based fall risk assessment in older adults with or without cognitive impairment: a systematic review. *Eur. rev. aging phys. act.* 2021;18(1):15.
9. Bizovska L, Svoboda Z, Janura M, Bisi MC, Vuillerme N. Local dynamic stability during gait for predicting falls in elderly people: A one-year prospective study. *PLoS ONE*. 2018;13(5):e0197091.
10. Borzi L, Sigcha L, Rodriguez-Martin D, Olmo G. Real-time detection of freezing of gait in Parkinson's disease using multi-head convolutional neural networks and a single inertial sensor. *Artif Intell Med*. 2023;135(bup, 8915031):102459.
11. Campillay Guzman J, Guzman Silva R, Guzman-Venegas R. [Reproducibility of quantifying Timed Up and Go test, measured with smartphone accelerometers in older people living in the community]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2017;52(5):249-52.

12. Chen M, Wang H, Yu L, Yeung EHK, Luo J, Tsui K-L, et al. A Systematic Review of Wearable Sensor-Based Technologies for Fall Risk Assessment in Older Adults. *Sensors (Basel)*. 2022;22(18).
13. Chen M, Chiu Y, Chen C, Chen E. Implementation of Fall Detection and Localized Caring System. *MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING*. 2013;2013.
14. Chuan Tang, Zakaria N, Ruznan WS. The development of anti-fall functional clothing for elderly. *Global Health Journal*. 2023;7(4):175-81.
15. Cruz D, Quinoñes S, Belmar A, Figueroa D, Hidalgo M, Toro C. Fall Risk Classification Using Trunk Movement Patterns from Inertial Measurement Units and Mini-BESTest in Community-Dwelling Older Adults: A Deep Learning Approach. *APPLIED SCIENCES-BASEL*. 2024;14(20).
16. Daines KJF, Baddour N, Burger H, Bavec A, Lemaire ED. Fall-Risk Classification in Amputees Using Smartphone Sensor Based Features in Turns. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2020;2020(101763872):4175-8.
17. Dehzangi O, Zhao Z, Bidmeshki M-M, Biggan J, Ray C, Jafari R. The Impact of Vibrotactile Biofeedback on the Excessive Walking Sway and the Postural Control in Elderly. *Proc Wirel Health*. 2013;2013(101670759).
18. Dovgan E, Luštrek M, Pogorelc B, Gradišek A, Burger H, Gams M. Intelligent elderly-care prototype for fall and disease detection. *Zdravniški Vestnik*. 2011;80(11):824-31.
19. Drover D, Howcroft J, Kofman J, Lemaire ED. Faller Classification in Older Adults Using Wearable Sensors Based on Turn and Straight-Walking Accelerometer-Based Features. *Sensors (Basel)*. 2017;17(6).
20. Doheny EP, McGrath D, Greene BR, Walsh L, McKeown D, Cunningham C, et al. Displacement of centre of mass during quiet standing assessed using accelerometry in older fallers and non-fallers. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2012;2012(101763872):3300-3.
21. Eost-Telling C, Yang Y, Norman G, Hall A, Hanratty B, Knapp M, et al. Digital technologies to prevent falls in people living with dementia or mild cognitive impairment: a rapid systematic overview of systematic reviews. *Age Ageing*. 2024;53(1).
22. Fan X, Wang H, Zhao Y, Huang K, Wu Y, Sun T, et al. Automatic fall risk assessment with Siamese network for stroke survivors using inertial sensor-based signals. *INTERNATIONAL JOURNAL OF INTELLIGENT SYSTEMS*. 2022;37(9):6168-84.
23. Federici C, Pecchia L. Early health technology assessment using the MAFEIP tool. A case study on a wearable device for fall prediction in elderly patients. *Health and Technology*. 2021;11(5):995-1002.
24. Goble DJ, Baweja N, Baweja HS. BTrackS: A Low-Cost, Portable Force Plate for Objectively Measuring Balance Deficits and Fall Risk. *Home healthc. now*. 2019;37(6):355-6.
25. Gonzalez-Castro A, Benitez-Andrades JA, Gonzalez-Gonzalez R, Prada-Garcia C, Leiros-Rodriguez R. Predicting fall risk in older adults: A machine learning comparison of accelerometric and non-accelerometric factors. *Digit Health*. 2025;11(101690863):20552076251331752.

26. Greene BR, McGrath D, Walsh L, Doheny EP, McKeown D, Garattini C, et al. Quantitative falls risk estimation through multi-sensor assessment of standing balance. *Physiol Meas*. 2012;33(12):2049-63.
27. Hassan M, Gumaiei A, Aloï G, Fortino G, Zhou M. A Smartphone-Enabled Fall Detection Framework for Elderly People in Connected Home Healthcare. *IEEE NETWORK*. 2019;33(6):58-63.
28. Hashim H, Mohammed S, Gharghan S. Accurate fall detection for patients with Parkinson's disease based on a data event algorithm and wireless sensor nodes. *MEASUREMENT*. 2020;156.
29. Howcroft J, Kofman J, Lemaire ED. Review of fall risk assessment in geriatric populations using inertial sensors. *J Neuroengineering Rehabil*. 2013;10(1):91.
30. Iluz T, Gazit E, Herman T, Sprecher E, Brozgol M, Giladi N, et al. Automated detection of missteps during community ambulation in patients with Parkinson's disease: a new approach for quantifying fall risk in the community setting. *J Neuroengineering Rehabil*. 2014;11(101232233):48.
31. Kangas M, Korpelainen R, Vikman I, Nyberg L, Jamsa T. Sensitivity and false alarm rate of a fall sensor in long-term fall detection in the elderly. *Gerontology*. 2015;61(1):61-8.
32. Kau L-J, Chen C-S. A smart phone-based pocket fall accident detection, positioning, and rescue system. *IEEE j. biomed. health inform*. 2015;19(1):44-56.
33. Klenk J, Kerse N, Rapp K, Nikolaus T, Becker C, Rothenbacher D, et al. Physical Activity and Different Concepts of Fall Risk Estimation in Older People--Results of the ActiFE-Ulm Study. *PLoS ONE*. 2015;10(6):e0129098.
34. Kongsawasdi S, Wiboonsuntharangkoon C, Tajareernmuang P, Wantanajittikul K. Feasibility Study of a Prototype Wearable Inertial Measurement Unit for Elderly Postural Sway Assessment. *J Clin Med Res*. 2024;16(4):174-81.
35. Kongsawasdi S, Bunjan P, Wongjak M, Saenmueng W, Wantanajittikul K. Evaluating Postural Sway in the Elderly Using Inertial Measurement Units: A Study on Center of Mass Measurements via Accelerometers and Gyroscopes. *J Clin Med Res*. 2025;17(4):200-7.
36. Kou J, Xu X, Ni X, Ma S, Guo L. Fall-risk assessment of aged workers using wearable inertial measurement units based on machine learning. *Safety Science*. 2024;176.
37. Hauth J, Jabri S, Kamran F, Feleke EW, Nigusie K, Ojeda LV, et al. Automated Loss-of-Balance Event Identification in Older Adults at Risk of Falls during Real-World Walking Using Wearable Inertial Measurement Units. *Sensors (Basel)*. 2021;21(14).
38. Hellmers S, Izadpanah B, Dasenbrock L, Diekmann R, Bauer JM, Hein A, et al. Towards an Automated Unsupervised Mobility Assessment for Older People Based on Inertial TUG Measurements. *Sensors (Basel, Switzerland)*. 2018;18(10).
39. Howcroft J, Kofman J, Lemaire ED, McIlroy WE. Analysis of dual-task elderly gait in fallers and non-fallers using wearable sensors. *J Biomech*. 2016;49(7):992-1001.
40. Howcroft J, Kofman J, Lemaire ED. Prospective Fall-Risk Prediction Models for Older Adults Based on Wearable Sensors. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2017;25(10):1812-20.

41. Howcroft J, Lemaire ED, Kofman J. Wearable-Sensor-Based Classification Models of Faller Status in Older Adults. *PLoS ONE*. 2016;11(4):e0153240.
42. Howcroft J, Lemaire ED, Kofman J. Prospective elderly fall prediction by older-adult fall-risk modeling with feature selection. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2018;43:320-8.
43. Hsu Y-C, Wang H, Zhao Y, Chen F, Tsui K-L. Automatic Recognition and Analysis of Balance Activity in Community-Dwelling Older Adults: Algorithm Validation. *J Med Internet Res*. 2021;23(12):e30135.
44. Huang C, Nihey F, Inai T, Kobayashi Y, Fujita K, Yamamoto A, et al. Wearable Device and Algorithm for Fall Prevention: Monitoring Fall Risk Using Foot Motion Measured by an In-Shoe Motion Sensor. *IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT*. 2024;73.
45. Igual R, Medrano C, Plaza I. Challenges, issues and trends in fall detection systems. *Biomed. eng. online*. 2013;12(101147518):66.
46. Jayasinghe N, Backus S, Gibbons M, Sobel J, Spielman L, Ganz SB, et al. Brief training of gait and posture using a wearable sensory feedback device with older adults who have fears of falling: A feasibility study. *Health and Technology*. 2022;12(2):433-42.
47. Lapiere N, Neubauer N, Miguel-Cruz A, Rios Rincon A, Liu L, Rousseau J. The state of knowledge on technologies and their use for fall detection: A scoping review. *Int J Med Inf.* 2018;111(ct4, 9711057):58-71.
48. Lee C-H, Mendoza T, Huang C-H, Sun T-L. Comparative Analysis of Fall Risk Assessment Features in Community-Elderly and Stroke Survivors: Insights from Sensor-Based Data. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(13).
49. Lee C-H, Chen S-H, Jiang BC, Sun T-L. Estimating Postural Stability Using Improved Permutation Entropy via TUG Accelerometer Data for Community-Dwelling Elderly People. *Entropy (Basel)*. 2020;22(10).
50. Lee JK, Robinovitch SN, Park EJ. Inertial sensing-based pre-impact detection of falls involving near-fall scenarios. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2015;23(2):258-66.
51. Li K-J, Wong NL-Y, Law M-C, Lam FM-H, Wong H-C, Chan T-O, et al. Reliability, Validity, and Identification Ability of a Commercialized Waist-Attached Inertial Measurement Unit (IMU) Sensor-Based System in Fall Risk Assessment of Older People. *Biosensors (Basel)*. 2023;13(12).
52. Lin Z, Wang Z, Dai H, Xia X. Efficient fall detection in four directions based on smart insoles and RDAE-LSTM model. *EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS*. 2022;205.
53. Lin C-L, Ho Y-H, Lin F-Y, Sung P-S, Huang C-Y. Fall-Risk Monitoring in Diverse Terrains Using Dual-Task Learning and Wearable Sensing System. *IEEE j. biomed. health inform*. 2025;29(6):4059-70.
54. Liu Y, Redmond SJ, Narayanan MR, Lovell NH. Classification between non-multiple fallers and multiple fallers using a triaxial accelerometry-based system. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2011;2011(101763872):1499-502.

55. Lopes I, Vaidya B, Rodrigues J. Towards an autonomous fall detection and alerting system on a mobile and pervasive environment. *TELECOMMUNICATION SYSTEMS*. 2013;52(4):2299-310.
56. Matey-Sanz M, Gonzalez-Perez A, Casteleyn S, Granell C. Implementing and Evaluating the Timed Up and Go Test Automation Using Smartphones and Smartwatches. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*. 2024;28(11):6594-605.
57. Mehmood A, Nadeem A, Ashraf M, Alghamdi T, Siddiqui MS. A novel fall detection algorithm for elderly using SHIMMER wearable sensors. *Health and Technology*. 2019;9(4):631-46.
58. Mend M, Kullmann W. Fall Detector With Random Classifier Optimization. *Biomedical Engineering-Biomedizinische Technik*. 2013;58.
59. Mukhtar T, Shah S, Ali A, Firdous A, Irshad A, Sohail A, et al. Enhancing Elderly Task Performance: Integrating Ai With Wearable Sensors For Optimal Functionality – A Comprehensive Review. *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology*. 2024;31(6):63-9.
60. Narayanan MR, Redmond SJ, Scalzi ME, Lord SR, Celler BG, Lovell Ast NH. Longitudinal falls-risk estimation using triaxial accelerometry. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2010;57(3):534-41.
61. Nikolaidou M, Kotronis C, Routis I, Politi E, Dimitrakopoulos G, Anagnostopoulos D, et al. Incorporating patient concerns into design requirements for IoMT-based systems: The fall detection case study. *HEALTH INFORM J*. 2021;27(1):1460458220982640.
62. Nishiyama D, Arita S, Fukui D, Yamanaka M, Yamada H. Accurate fall risk classification in elderly using one gait cycle data and machine learning. *Clin Biomech*. 2024;115(8611877, dgl):106262.
63. Nguyen H, Mirza F, Naeem MA, Baig MM. Falls management framework for supporting an independent lifestyle for older adults: a systematic review. *Aging Clin Exp Res*. 2018;30(11):1275-86.
64. Noh B, Youm C, Goh E, Lee M, Park H, Jeon H, et al. XGBoost based machine learning approach to predict the risk of fall in older adults using gait outcomes. *Sci. rep*. 2021;11(1):12183.
65. Palmerini L, Bagala F, Zanetti A, Klenk J, Becker C, Cappello A. A wavelet-based approach to fall detection. *Sensors (Basel)*. 2015;15(5):11575-86.
66. Pang I, Okubo Y, Sturnieks D, Lord SR, Brodie MA. Detection of Near Falls Using Wearable Devices: A Systematic Review. *J GERIATR PHYS THER*. 2019;42(1):48-56.
67. Patel M, Pavic A, Goodwin VA. Wearable inertial sensors to measure gait and posture characteristic differences in older adult fallers and non-fallers: A scoping review. *Gait Posture*. 2020;76(9416830, dcm):110-21.
68. Papadopoulos A, Vivaldi N, Crump C, Silvers CT. Differentiating Walking from other Activities of Daily Living in Older Adults Using Wrist-based Accelerometers. *Curr Aging Sci*. 2015;8(3):266-75.

69. Pierleoni P, Belli A, Maurizi L, Palma L, Pernini L, Paniccia M, et al. A Wearable Fall Detector for Elderly People Based on AHRS and Barometric Sensor. *IEEE SENSORS JOURNAL*. 2016;16(17):6733-44.
70. Redmond SJ, Scalzi ME, Narayanan MR, Lord SR, Cerutti S, Lovell NH. Automatic segmentation of triaxial accelerometry signals for falls risk estimation. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2010;2010(101763872):2234-7.
71. Rosenberg DE, Rillamas-Sun E, Bellettiere J, LaMonte M, Buchner DM, Di C, et al. Accelerometer-Measured Sedentary Patterns are Associated with Incident Falls in Older Women. *J Am Geriatr Soc*. 2021;69(3):718-25.
72. Sample RB, Kinney AL, Jackson K, Diestelkamp W, Bigelow KE. Identification of key outcome measures when using the instrumented timed up and go and/or posturography for fall screening. *Gait Posture*. 2017;57(9416830, dcm):168-71.
73. Scheurer S, Koch J, Kucera M, Bryn H, Bartschi M, Meerstetter T, et al. Optimization and Technical Validation of the AIDE-MOI Fall Detection Algorithm in a Real-Life Setting with Older Adults. *Sensors (Basel)*. 2019;19(6).
74. Shahzad A, Ko S, Lee S, Lee J, Kim K. Quantitative Assessment of Balance Impairment for Fall-Risk Estimation Using Wearable Triaxial Accelerometer. *IEEE SENSORS JOURNAL*. 2017;17(20):6743-51.
75. Shrivastava R, Pandey M. Real time fall detection in fog computing scenario. *CLUSTER COMPUTING-THE JOURNAL OF NETWORKS SOFTWARE TOOLS AND APPLICATIONS*. 2020;23(4):2861-70.
76. Schwenk M, Hauer K, Zieschang T, Englert S, Mohler J, Najafi B. Sensor-derived physical activity parameters can predict future falls in people with dementia. *Gerontology*. 2014;61(1):483-92.
77. Schwickert L, Klenk J, Zijlstra W, Forst-Gill M, Sczuka K, Helbostad JL, et al. Reading from the Black Box: What Sensors Tell Us about Resting and Recovery after Real-World Falls. *Gerontology*. 2018;64(1):90-5.
78. Sim SY, Jeon HS, Chung GS, Kim SK, Kwon SJ, Lee WK, et al. Fall detection algorithm for the elderly using acceleration sensors on the shoes. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2011;2011(101763872):4935-8.
79. Singh DKA, Goh JW, Shaharudin MI, Shahar S. A Mobile App (FallSA) to Identify Fall Risk Among Malaysian Community-Dwelling Older Persons: Development and Validation Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021;9(10):e23663.
80. Smith A, Ng A, Burgess ER, Weingarten N, Pacheco JA. Sensi-steps: Using Patient-Generated Data to Prevent Post-stroke Falls. *AMIA Annu Symp Proc*. 2017;2017(101209213):2294-8.
81. Song Z, Ou J, Shu L, Hu G, Wu S, Xu X, et al. Fall Risk Assessment for the Elderly Based on Weak Foot Features of Wearable Plantar Pressure. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2022;30(101097023):1060-70.

82. Sotirakis C, Brzezicki MA, Patel S, Conway N, FitzGerald JJ, Antoniadou CA. Predicting future fallers in Parkinson's disease using kinematic data over a period of 5 years. *npj Digital Medicine*. 2024;7(1).
83. Steenerson KK, Griswold B, Keating DP 3rd, Srour M, Burwinkel JR, Isanhart E, et al. Use of Hearing Aids Embedded with Inertial Sensors and Artificial Intelligence to Identify Patients at Risk for Falling. *Otol Neurotol*. 2025;46(2):121-7.
84. Sucerquia A, Lopez JD, Vargas-Bonilla JF. Real-Life/Real-Time Elderly Fall Detection with a Triaxial Accelerometer. *Sensors (Basel)*. 2018;18(4).
85. Tahir A, Morison G, Skelton DA, Gibson RM. Hardware/Software Co-design of Fractal Features based Fall Detection System. *Sensors (Basel)*. 2020;20(8).
86. Tanwar R, Nandal N, Zamani M, Manaf AA. Pathway of Trends and Technologies in Fall Detection: A Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(1).
87. Torres-Guzman RA, Paulson MR, Avila FR, Maita K, Garcia JP, Forte AJ, et al. Smartphones and Threshold-Based Monitoring Methods Effectively Detect Falls Remotely: A Systematic Review. *Sensors (Basel)*. 2023;23(3).
88. Ullrich M, Roth N, Kuderle A, Richer R, Gladow T, Gasner H, et al. Fall Risk Prediction in Parkinson's Disease Using Real-World Inertial Sensor Gait Data. *IEEE j. biomed. health inform*. 2023;27(1):319-28.
89. van de Ven P, O'Brien H, Nelson J, Clifford A. Unobtrusive monitoring and identification of fall accidents. *Med Eng Phys*. 2015;37(5):499-504.
90. Vincenzo JL, Glenn JM, Gray SM, Gray M. Balance measured by the sway balance smart-device application does not discriminate between older persons with and without a fall history. *Aging Clin Exp Res*. 2016;28(4):679-86.
91. Waheed M, Afzal H, Mehmood K. NT-FDS-A Noise Tolerant Fall Detection System Using Deep Learning on Wearable Devices. *Sensors (Basel)*. 2021;21(6).
92. Wang C, Wang Y, Zhao H, Liu G, Najafi B. Daily Posture Behavior Patterns Derived From Multitime-Scale Topic Models Using Wearable Triaxial Acceleration for Assessment of Concern About Falling. *IEEE sens. j*. 2023;23(6):6350-9.
93. Wang Z, Noah A, Graci V, Keshner EA, Griffith M, Seacrist T, et al. Real-Time Postural Disturbance Detection Through Sensor Fusion of EEG and Motion Data Using Machine Learning. *Sensors (Basel)*. 2024;24(23).
94. Wang B, Liu Y, Lu A, Wang C. Application of wearable sensors in constructing a fall risk prediction model for community-dwelling older adults: A scoping review. *Arch Gerontol Geriatr*. 2025;129(8214379, 7ax):105689.
95. Wang B, Hu X, Ge R, Xu C, Zhang J, Gao Z, et al. Prediction of Freezing of Gait in Parkinson's disease based on multi-channel time-series neural network. *Artif Intell Med*. 2024;154(bup, 8915031):102932.
96. Wang X, Cao J, Zhao Q, Chen M, Luo J, Wang H, et al. Identifying sensors-based parameters associated with fall risk in community-dwelling older adults: an investigation and interpretation of discriminatory parameters. *BMC geriatr*. 2024;24(1):125.

97. Wegener EK, Kayser L. Smart health technologies used to support physical activity and nutritional intake in fall prevention among older adults: A scoping review. *Exp Gerontol*. 2023;181(epq, 0047061):112282.
98. Wu S, Ou J, Shu L, Hu G, Song Z, Xu X, et al. MhNet: Multi-scale spatio-temporal hierarchical network for real-time wearable fall risk assessment of the elderly. *Comput Biol Med*. 2022;144(doc, 1250250):105355.
99. Xia Y, Wu Y, Zhang B, Li Z, He N, Li S. Wireless Falling Detection System Based on Community. *J Nanosci Nanotechnol*. 2015;15(6):4367-72.
100. Xu T, Liu J. A low-power fall detection method based on optimized TBM and RNN. *DIGITAL SIGNAL PROCESSING*. 2022;126.
101. Yan Y, Ou J, Shi H, Sun C, Shen L, Song Z, et al. Plantar pressure and falling risk in older individuals: a cross-sectional study. *J. foot ankle res*. 2023;16(1):14.
102. Yu X, Park S, Kim D, Kim E, Kim J, Kim W, et al. A practical wearable fall detection system based on tiny convolutional neural networks. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2023;86.
103. Yu S, Chai Y, Samtani S, Liu H, Chen H. Motion Sensor-Based Fall Prevention for Senior Care: A Hidden Markov Model with Generative Adversarial Network Approach. *INFORMATION SYSTEMS RESEARCH*. 2024;35(1).
104. Zhong R, Rau P-LP. Are cost-effective technologies feasible to measure gait in older adults? A systematic review of evidence-based literature. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;87(8214379, 7ax):103970.
105. Howcroft J, Kofman J, Lemaire ED. Prospective Fall-Risk Prediction Models for Older Adults Based on Wearable Sensors. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2017;25(10):1812-20.

#### Intervención

1. Amini A, Banitsas K, Young WR. Kinect4FOG: monitoring and improving mobility in people with Parkinson's using a novel system incorporating the Microsoft Kinect v2. *Disabil. Rehabil., Assist. technol*. 2019;14(6):566-73.
2. Bailey C, Foran TG, Scanaill CN. Older adults, falls and technologies for independent living: a life space approach. *Ageing & Society*. 2011;31(5):829-48.
3. Barakat A, Woolrych RD, Sixsmith A, Kearns WD, Kort HSM. eHealth Technology Competencies for Health Professionals Working in Home Care to Support Older Adults to Age in Place: Outcomes of a Two-Day Collaborative Workshop. *Med 2 0*. 2013;2(2):e10.
4. Brodie MAD, Menz HB, Smith ST, Delbaere K, Lord SR. Good lateral harmonic stability combined with adequate gait speed is required for low fall risk in older people. *Gerontology*. 2015;61(1):69-78.
5. Capra M, Sapienza S, Motto Ros P, Serrani A, Martina M, Puiatti A, et al. Assessing the Feasibility of Augmenting Fall Detection Systems by Relying on UWB-Based Position Tracking and a Home Robot. *Sensors (Basel)*. 2020;20(18).
6. Cohen C, Kampel T, Verloo H. Acceptability of an intelligent wireless sensor system for the rapid detection of health issues: findings among home-dwelling older adults and their informal caregivers. *Patient Prefer Adherence*. 2016;10(101475748):1687-95.



7. Guimarães Oliveira-Zmuda G, Chaves Soldera CL, Jovanov E, Gonçalves Bós ÂJ. Timed Up and Go test phases as predictors of future falls in community-dwelling older adults. *Fisioterapia em Movimento*. 2022;35:1-9.
8. Lupión M, González-Ruiz V, Sanjuan J, Ortigosa P. Privacy-aware fall detection and alert management in smart environments using multimodal devices. *INTERNET OF THINGS*. 2025;30.
9. Merchant RA, Loke B, Chan YH. Ability of Heart Rate Recovery and Gait Kinetics in a Single Wearable to Predict Frailty: Quasiexperimental Pilot Study. *JMIR Form Res*. 2024;8(101726394):e58110.
10. Nouriani A, Jonason A, Sabal LT, Hanson JT, Jean JN, Lisko T, et al. Real world validation of activity recognition algorithm and development of novel behavioral biomarkers of falls in aged control and movement disorder patients. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2023;15((Nouriani A.; Rajamani R.) Laboratory for Innovations in Sensing, Estimation and Control, Department of Mechanical Engineering, University of Minnesota, Minneapolis, MN, United States(Jonason A.; Sabal L.T.; Jean J.N.; Lisko T.; Reid E.; Moua Y.; Rozeboom).
11. Piau A, Steinmeyer Z, Mattek N, Lindauer A, Sharma N, Bouranis N, et al. Caregiving in Older Adults: Experiences and Attitudes toward Smart Technologies. *J. Clin. Med*. 2023;12(5).
12. Schoon Y, Bongers KTJ, Olde Rikkert MGM. Feasibility study by a single-blind randomized controlled trial of self-management of mobility with a gait-speed feedback device by older persons at risk for falling. *Assist Technol*. 2020;32(4):222-8.
13. Scott D, Johansson J, Gandham A, Ebeling PR, Nordstrom P, Nordstrom A. Associations of accelerometer-determined physical activity and sedentary behavior with sarcopenia and incident falls over 12 months in community-dwelling Swedish older adults: "Physical activity, sarcopenia, and falls. *Journal of Sport and Health Science*. 2021;10(5):577-84.
14. Stavropoulos TG, Papastergiou A, Mpaltadoros L, Nikolopoulos S, Kompatsiaris I. IoT Wearable Sensors and Devices in Elderly Care: A Literature Review. *Sensors (Basel)*. 2020;20(10).
15. S. T, Kumaresan A., Suganthirababu P, Vishnuram S, Srinivasan V, kumar P, et al. Effectiveness of Sensing and Feedback Alerting Smart Cane System: An Assisted Device for Geriatric Population to Prevent Falling. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*. 18:358-62.
16. Toosizadeh N, Wahlert G, Fain M, Mohler J. The effect of vibratory stimulation on the timed-up-and-go mobility test: a pilot study for sensory-related fall risk assessment. *Physiol Res*. 2020;69(4):721-30.
17. Verloo H, Kampel T, Vidal N, Pereira F. Perceptions About Technologies That Help Community-Dwelling Older Adults Remain at Home: Qualitative Study. *J Med Internet Res*. 2020;22(6):e17930.
18. Wang X, Ellul J, Azzopardi G. Elderly Fall Detection Systems: A Literature Survey. *Front. robot. AI*. 2020;7(101749350):71.

19. Wrede C, Braakman-Jansen A, van Gemert-Pijnen L. How to create value with unobtrusive monitoring technology in home-based dementia care: a multimethod study among key stakeholders. *BMC geriatr.* 2022;22(1):921.
20. Zhao Y, Yu L, Fan X, Pang MYC, Tsui K-L, Wang H. Design of a Sensor-Technology-Augmented Gait and Balance Monitoring System for Community-Dwelling Older Adults in Hong Kong: A Pilot Feasibility Study. *Sensors (Basel).* 2023;23(18).
21. Zoellick JC, Lech S, O'Sullivan JL, Jansen E, Suppliet J, Kuhnert R, et al. Fall sensors, home emergency system, and social service for >= 75-year-olds living at home - a matched control intervention study. *BMC geriatr.* 2025;25(1):217.

---

Comparador

1. Al Abiad N, van Schooten KS, Renaudin V, Delbaere K, Robert T. Association of Prospective Falls in Older People With Ubiquitous Step-Based Fall Risk Parameters Calculated From Ambulatory Inertial Signals: Secondary Data Analysis. *JMIR Aging.* 2023;6(101740387):e49587.
2. Albites-Sanabria J, Palumbo P, Helbostad JL, Bandinelli S, Mellone S, Palmerini L, et al. Real-World Balance Assessment while Standing for Fall Prediction in Older Adults. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering.* 2024;71(3):1076-83.
3. Alvarez MN, Ruiz ARJ, Neira GG-V, Huertas-Hoyas E, Cerda MTE, Delgado LP, et al. Assessing falls in the elderly population using G-STRIDE foot-mounted inertial sensor. *Sci. rep.* 2023;13(1):9208.
4. Anzai E, Ren D, Cazenille L, Aubert-Kato N, Tripette J, Ohta Y. Random forest algorithms to classify frailty and falling history in seniors using plantar pressure measurement insoles: a large-scale feasibility study. *BMC geriatr.* 2022;22(1):746.
5. Atrsaei A, Paraschiv-Ionescu A, Krief H, Henchoz Y, Santos-Eggimann B, Bula C, et al. Instrumented 5-Time Sit-To-Stand Test: Parameters Predicting Serious Falls beyond the Duration of the Test. *Gerontology.* 2022;68(5):587-600.
6. Bloch F, Gautier V, Noury N, Lundy J-E, Poujaud J, Claessens Y-E, et al. Evaluation under real-life conditions of a stand-alone fall detector for the elderly subjects. *Ann Phys Rehabil Med.* 2011;54(6):391-8.
7. Brodie MA, Lord SR, Coppens MJ, Annegarn J, Delbaere K. Eight-Week Remote Monitoring Using a Freely Worn Device Reveals Unstable Gait Patterns in Older Fallers. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2015;62(11):2588-94.
8. Diao Y, Lou N, Liang S, Zhang Y, Ning Y, Li G, et al. A Novel Environment-Adaptive Timed Up and Go Test System for Fall Risk Assessment With Wearable Inertial Sensors. *IEEE SENSORS JOURNAL.* 2021;21(16):18287-97.
9. Ghahramani M, Stirling D, Naghdy F, Naghdy G, Potter J. Body postural sway analysis in older people with different fall histories. *Med Biol Eng Comput.* 2019;57(2):533-72.
10. Greene BR, Doheny EP, McManus K, Caulfield B. Estimating balance, cognitive function, and falls risk using wearable sensors and the sit-to-stand test. *Wearable Technol.* 2022;3(9918230402406676):e9.

11. Greene BR, Doheny EP, Kenny RA, Caulfield B. Classification of frailty and falls history using a combination of sensor-based mobility assessments. *Physiol Meas.* 2014;35(10):2053-66.
12. Horak FB, Laird A, Carlson-Kuhta P, Abrahamson M, Mancini M, Orwoll ES, et al. The Instrumented Stand and Walk (ISAW) test to predict falls in older men. *Geroscience.* 2023;45(2):823-36.
13. Howcroft J, Kofman J, Lemaire ED. Feature selection for elderly faller classification based on wearable sensors. *J Neuroengineering Rehabil.* 2017;14(1):47.
14. Howcroft J, Lemaire ED, Kofman J, McIlroy WE. Dual-Task Elderly Gait of Prospective Fallers and Non-Fallers: A Wearable-Sensor Based Analysis. *Sensors (Basel).* 2018;18(4).
15. Hsieh KL, Fanning JT, Sosnoff JJ. A smartphone fall risk application is valid and reliable in older adults during real-world testing. *Gerontechnology.* 2019;18(1):29-35.
16. Hua A, Quicksall Z, Di C, Motl R, LaCroix AZ, Schatz B, et al. Accelerometer-based predictive models of fall risk in older women: a pilot study. *npj digit. med.* 2018;1(101731738):25.
17. Itoh T, Kumagai Y, Morioka I, Mae S, Naka T, Uenishi H, et al. Development of a new instrument for evaluating leg motions using acceleration sensors (II). *Environ. health prev. med.* 2012;17(3):205-12.
18. Kocuvan P, Hrastic A, Kareska A, Gams M. Predicting a Fall Based on Gait Anomaly Detection: A Comparative Study of Wrist-Worn Three-Axis and Mobile Phone-Based Accelerometer Sensors. *Sensors (Basel).* 2023;23(19).
19. Kuan Y-C, Huang L-K, Wang Y-H, Hu C-J, Tseng I-J, Chen H-C, et al. Balance and gait performance in older adults with early-stage cognitive impairment. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021;57(4):560-7.
20. Lien W-C, Ching CT-S, Lai Z-W, Wang H-MD, Lin J-S, Huang Y-C, et al. Intelligent Fall-Risk Assessment Based on Gait Stability and Symmetry Among Older Adults Using Tri-Axial Accelerometry. *Front. bioeng. biotechnol.* 2022;10(101632513):887269.
21. Lin H-C, Chen M-J, Lee C-H, Kung L-C, Huang J-T. Fall Recognition Based on an IMU Wearable Device and Fall Verification through a Smart Speaker and the IoT. *Sensors (Basel).* 2023;23(12).
22. Lockhart TE, Soangra R, Yoon H, Wu T, Frames CW, Weaver R, et al. Prediction of fall risk among community-dwelling older adults using a wearable system. *Sci. rep.* 2021;11(1):20976.
23. Misu S, Asai T, Doi T, Sawa R, Ueda Y, Murata S, et al. Development and validation of Comprehensive Gait Assessment using InerTial Sensor score (C-GAITS score) derived from acceleration and angular velocity data at heel and lower trunk among community-dwelling older adults. *J Neuroengineering Rehabil.* 2019;16(1):62.
24. Mohler MJ, Wendel CS, Taylor-Piliae RE, Toosizadeh N, Najafi B. Motor Performance and Physical Activity as Predictors of Prospective Falls in Community-Dwelling Older Adults by Frailty Level: Application of Wearable Technology. *Gerontology.* 2016;62(6):654-64.

25. Nait Aicha A, Englebienne G, van Schooten KS, Pijnappels M, Krose B. Deep Learning to Predict Falls in Older Adults Based on Daily-Life Trunk Accelerometry. *Sensors (Basel)*. 2018;18(5).
26. Nakanowatari T, Hoshi M, Sone T, Kamide N, Sakamoto M, Shiba Y. Detecting differences in limb load asymmetry during walking between older adult fallers and non-fallers using in-shoe sensors. *Gait and Posture*. 2024;107:312-6.
27. Oddsson LIE, Bisson T, Cohen HS, Ilopataife I, Jacobs L, Kung D, et al. Extended effects of a wearable sensory prosthesis on gait, balance function and falls after 26 weeks of use in persons with peripheral neuropathy and high fall risk—The walk2Wellness trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2022;14.
28. Paterson K, Hill K, Lythgo N. Stride dynamics, gait variability and prospective falls risk in active community dwelling older women. *Gait Posture*. 2011;33(2):251-5.
29. Pedrero-Sanchez J-F, De-Rosario-Martinez H, Medina-Ripoll E, Garrido-Jaen D, Serra-Ano P, Molla-Casanova S, et al. The Reliability and Accuracy of a Fall Risk Assessment Procedure Using Mobile Smartphone Sensors Compared with a Physiological Profile Assessment. *Sensors (Basel)*. 2023;23(14).
30. Pozaic T, Lindemann U, Grebe A-K, Stork W. Sit-to-Stand Transition Reveals Acute Fall Risk in Activities of Daily Living. *IEEE J Transl Eng Health Med*. 2016;4(101623153):2700211.
31. Qiu H, Rehman RZU, Yu X, Xiong S. Application of Wearable Inertial Sensors and A New Test Battery for Distinguishing Retrospective Fallers from Non-fallers among Community-dwelling Older People. *Sci. rep.* 2018;8(1):16349.
32. Rispens SM, van Schooten KS, Pijnappels M, Daffertshofer A, Beek PJ, van Dieen JH. Identification of fall risk predictors in daily life measurements: gait characteristics' reliability and association with self-reported fall history. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015;29(1):54-61.
33. Robles Cruz D, Lira Belmar A, Fleury A, Lam M, Castro Andrade RM, Puebla Quinones S, et al. Relationship of Community Mobility, Vital Space, and Faller Status in Older Adults. *Sensors (Basel)*. 2024;24(23).
34. Sigcha L, Costa N, Pavon I, Costa S, Arezes P, Lopez JM, et al. Deep Learning Approaches for Detecting Freezing of Gait in Parkinson's Disease Patients through On-Body Acceleration Sensors. *Sensors (Basel)*. 2020;20(7).
35. Silva de Lima AL, Smits T, Darweesh SKL, Valenti G, Milosevic M, Pijl M, et al. Home-based monitoring of falls using wearable sensors in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2020;35(1):109-15.
36. Shah VV, Jagodinsky A, McNames J, Carlson-Kuhta P, Nutt JG, El-Gohary M, et al. Gait and turning characteristics from daily life increase ability to predict future falls in people with Parkinson's disease. *Frontiers in Neurology*. 2023;14.
37. Taylor ME, Brodie MA, van Schooten KS, Delbaere K, Close JCT, Payne N, et al. Older People with Dementia Have Reduced Daily-Life Activity and Impaired Daily-Life Gait When Compared to Age-Sex Matched Controls. *J Alzheimers Dis*. 2019;71(s1):S125-35.

38. van Schooten KS, Pijnappels M, Rispens SM, Elders PJM, Lips P, Daffertshofer A, et al. Daily-Life Gait Quality as Predictor of Falls in Older People: A 1-Year Prospective Cohort Study. *PLoS ONE*. 2016;11(7):e0158623.
39. Weiss A, Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Objective assessment of fall risk in Parkinson's disease using a body-fixed sensor worn for 3 days. *PLoS ONE*. 2014;9(5):e96675.
40. Weiss A, Brozgov M, Dorfman M, Herman T, Shema S, Giladi N, et al. Does the evaluation of gait quality during daily life provide insight into fall risk? A novel approach using 3-day accelerometer recordings. *Neurorehabil Neural Repair*. 2013;27(8):742-52.
41. Yeh T-T, Liang P-J, Lee S-C. Differences in walking-to-turning characteristics between older adult fallers and nonfallers: a prospective and observational study using wearable inertial sensors. *Int J Rehabil Res*. 2022;45(1):53-7.
42. Yu L, Zhao Y, Wang H, Sun T-L, Murphy TE, Tsui K-L. Assessing elderly's functional balance and mobility via analyzing data from waist-mounted tri-axial wearable accelerometers in timed up and go tests. *BMC Med Inf Decis Mak*. 2021;21(1):108.
43. Zakaria NA, Kuwae Y, Tamura T, Minato K, Kanaya S. Quantitative analysis of fall risk using TUG test. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2015;18(4):426-37.
44. Zucchelli A, Lucente D, Filippini C, Marengoni A, Lopomo NF. Instrumental evaluation of gait smoothness and history of falling in older persons: results from an exploratory case-control study. *Aging Clin Exp Res*. 2023;35(6):1357-61.

## Resultados

1. AlMahadin G, Lotfi A, Zysk E, Siena FL, Carthy MM, Breedon P. Parkinson's disease: current assessment methods and wearable devices for evaluation of movement disorder motor symptoms - a patient and healthcare professional perspective. *BMC Neurology*. 2020;20(1).
2. Baig MM, Afifi S, GholamHosseini H, Mirza F. A Systematic Review of Wearable Sensors and IoT-Based Monitoring Applications for Older Adults - a Focus on Ageing Population and Independent Living. *J Med Syst*. 2019;43(8):233.
3. Brauner FO, Figueiredo AI, Urbanetto MS, Baptista RR, Schiavo A, Mestriner RG. The 180° Turn Phase of the Timed Up and Go Test Better Predicts History of Falls in the Oldest-Old When Compared With the Full Test: A Case-Control Study. *Journal of aging and physical activity*. 2023;31(2):303-10.
4. Brodie MA, Wang K, Delbaere K, Persiani M, Lovell NH, Redmond SJ, et al. New Methods to Monitor Stair Ascents Using a Wearable Pendant Device Reveal How Behavior, Fear, and Frailty Influence Falls in Octogenarians. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2015;62(11):2595-601.
5. Brodie MA, Coppens MJ, Ejupi A, Gschwind YJ, Annegarn J, Schoene D, et al. Comparison between clinical gait and daily-life gait assessments of fall risk in older people. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17(11):2274-82.
6. Calvillo-Arbizu J, Naranjo-Hernandez D, Barbarov-Rostan G, Talaminos-Barroso A, Roa-Romero LM, Reina-Tosina J. A Sensor-Based mHealth Platform for Remote Monitoring and Intervention of Frailty Patients at Home. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(21).

7. Cui X, Peng C-K, Costa MD, Weiss A, Goldberger AL, Hausdorff JM. Development of a new approach to quantifying stepping stability using ensemble empirical mode decomposition. *Gait Posture*. 2014;39(1):495-500.
8. Doi T, Hirata S, Ono R, Tsutsumimoto K, Misu S, Ando H. The harmonic ratio of trunk acceleration predicts falling among older people: results of a 1-year prospective study. *J Neuroengineering Rehabil*. 2013;10(101232233):7.
9. Doheny EP, Fan CW, Foran T, Greene BR, Cunningham C, Kenny RA. An instrumented sit-to-stand test used to examine differences between older fallers and non-fallers. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2011;2011(101763872):3063-6.
10. Doshi KB, Moon SH, Whitaker MD, Lockhart TE. Assessment of gait and posture characteristics using a smartphone wearable system for persons with osteoporosis with and without falls. *Sci. rep*. 2023;13(1):538.
11. Ehrler F, Lovis C. Supporting elderly homecare with smartwatches: advantages and drawbacks. *Stud Health Technol Inform*. 2014;205(ck1, 9214582):667-71.
12. Ejupi A, Brodie M, Lord SR, Annegarn J, Redmond SJ, Delbaere K. Wavelet-Based Sit-To-Stand Detection and Assessment of Fall Risk in Older People Using a Wearable Pendant Device. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2017;64(7):1602-7.
13. Gettel CJ, Chen K, Goldberg EM. Dementia Care, Fall Detection, and Ambient-Assisted Living Technologies Help Older Adults Age in Place: A Scoping Review. *Journal of Applied Gerontology*. 2021;40(12):1893-902.
14. Greene BR, McGrath D, Foran TG, Doheny EP, Caulfield B. Body-worn sensor based surrogates of minimum ground clearance in elderly fallers and controls. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2011;2011(101763872):6499-502.
15. Harte R, Hall T, Glynn L, Rodriguez-Molinero A, Scharf T, Quinlan LR, et al. Enhancing Home Health Mobile Phone App Usability Through General Smartphone Training: Usability and Learnability Case Study. *JMIR Hum Factors*. 2018;5(2):e18.
16. Huang W, Lin Y, Li H. Research on Aging-adaptive Auxiliary Construction of Smart Communities. *SAGE OPEN*. 2024;14(2).
17. Isho T, Tashiro H, Usuda S. Accelerometry-based gait characteristics evaluated using a smartphone and their association with fall risk in people with chronic stroke. *J STROKE CEREBROVASC DIS*. 2015;24(6):1305-11.
18. Jarrah M, Toubal A, Bengherbia B. Enhancing Elderly Care with Wearable Technology: Development of a Dataset for Fall Detection and ADL Classification During Muslim Prayer Activities. *ARABIAN JOURNAL FOR SCIENCE AND ENGINEERING*. 2025;50(8):5763-82.
19. Koszalinski R, Tappen RM, Ghoraani B, Vieira ER, Marques O, Furht B. Use of Sensors for Fall Prediction in Older Persons: A Scoping Review. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*. 2023;41(12):993-1015.
20. Lee C, Sun T, Jiang B, Choi V. Using Wearable Accelerometers in a Community Service Context to Categorize Falling Behavior. *ENTROPY*. 2016;18(7).
21. Luo Y, Lu X, Grimaldi NS, Ahrentzen S, Hu B. Salient Targets and Fear of Falling Changed the Gait Pattern and Joint Kinematic of Older Adults. *Sensors (Basel)*. 2022;22(23).

22. Moore K, O'Shea E, Kenny L, Barton J, Tedesco S, Sica M, et al. Older Adults' Experiences With Using Wearable Devices: Qualitative Systematic Review and Meta-synthesis. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021;9(6):e23832.
23. Paraschiv-Ionescu A, Bula CJ, Major K, Lenoble-Hoskovec C, Krief H, El-Moufawad C, et al. Concern about Falling and Complexity of Free-Living Physical Activity Patterns in Well-Functioning Older Adults. *Gerontology*. 2018;64(6):603-11.
24. Pietrzak E, Cotea C, Pullman S. Does smart home technology prevent falls in community-dwelling older adults: a literature review. *Inform Prim Care*. 2014;21(3):105-12.
25. Tong K, Attenborough K, Sharp D, Taherzadeh S, Deepak-Gopinath M, Vseteckova J. Acceptability of Remote Monitoring in Assisted Living/Smart Homes in the United Kingdom and Associated Use of Sounds and Vibrations-A Systematic Review. *APPLIED SCIENCES-BASEL*. 2024;14(2).
26. Vallabh P, Malekian R. Fall detection monitoring systems: a comprehensive review. *JOURNAL OF AMBIENT INTELLIGENCE AND HUMANIZED COMPUTING*. 2018;9(6):1809-33.
27. Wang C, Redmond SJ, Lu W, Stevens MC, Lord SR, Lovell NH. Selecting Power-Efficient Signal Features for a Low-Power Fall Detector. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2017;64(11):2729-36.

# Anexo 9. Estudios en marcha

| Nº registro/<br>Evaluación | Intervención         | Población                | Diseño            | IP<br>Localización                             | Fecha<br>de<br>registro |
|----------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| NCT06508892                | Dispositivo portátil | Adultos de 65 o más años | EO<br>prospectivo | Nathan Miller<br>Universidad de Michigan-Flint | Julio 2024              |
| NCT06345625                | Dispositivo portátil | Adultos de 65 o más años | Casos-control     | Ann Hallemans<br>Universidad de Antwerp        | Mayo 2024               |
| EO: Estudio observacional. |                      |                          |                   |                                                |                         |



# Anexo 10. Tablas de evidencia de los estudios incluidos en la revisión de seguridad y efectividad

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio              | Di Rosa, 2017 [96]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                      | País: Italia, Irlanda e Israel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                      | Financiación: Cofinanciado por el Séptimo Programa Marco (7PM), Tema TIC-2011.5.4 TIC para el Envejecimiento y el Bienestar, Entornos inteligentes y autoadaptativos que prolongan la vida independiente, con número de registro de proyecto GA 288878.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Objetivo             | Este artículo presenta una validación inicial del Índice de Riesgo de Caídas (FRI) de WIISEL. En particular, se describirán sus características novedosas, incluyendo la identificación de medidas espaciales y temporales en entornos reales durante periodos relativamente largos, junto con algoritmos inteligentes que aprenden continuamente de los datos entrantes de forma mínimamente intrusiva. Además, comparamos los resultados del índice con varias medidas de riesgo de caídas ampliamente utilizadas para proporcionar información inicial sobre la validez concurrente. |
| Diseño               | Diseño: EO retrospectivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                      | Contexto: Estudio del IISEL en tres centros de investigación: el Instituto Nacional de Salud y Ciencia del Envejecimiento (Italia), la Universidad Nacional de Irlanda en Galway (Irlanda) y el Centro Médico Sourasky de Tel Aviv (Israel).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                      | Nº de cohortes: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | Seguimiento (meses): caídas últimos 12 meses, corte transversal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Participantes        | <div> <div> Criterios de selección: </div> <div> Criterios de inclusión: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tener 65 años o más;</li> <li>- ausencia de demencia, según el examen clínico/historial clínico y una puntuación superior a 24 en el Mini Examen del Estado Mental (MMSE);</li> <li>- haber sufrido al menos una caída en los últimos 12 meses;</li> <li>- ser capaz de caminar sin ayuda durante cinco minutos.</li> </ul> Criterios de exclusión:NI. </div> </div>                                                                                                  |
|                      | Nº de pacientes reclutados: 39                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                      | Nº de pacientes analizados:29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                      | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                      | Nº de mujeres: 69%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                      | Edad*: 71.1 ± 6.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | 1. Estado de salud: Muy malo/malo= 4 (14.8%); Regular= 5 (18.5%); Bueno/muy bueno= 18 (66.7%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                      | 2. Movilidad física: Muy malo/malo= 3 (11.1%); Regular= 5 (18.5%); Bueno/muy bueno= 19 (70.4%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dispositivo portátil | WIISEL: Plantillas electrónicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Comparador           | Test TUG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                      | Test DGI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                        |             |                                         |                  |                  |
|------------------------|-------------|-----------------------------------------|------------------|------------------|
| Resultados principales |             | WIISEL: Plantillas electrónicas<br>N=29 | Test TUG<br>N=29 | Test DGI<br>N=29 |
|                        | ROC (IC95%) | 73,19 (NI)                              | 35,42 (NI)       | 58,65 (NI)       |

DGI: Dynamic Gait Index; EO: estudio observacional; NI: no informa; TUG: Timed-Up-and-Go.  
 \* Media ±DE o mediana (rango).

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|
| Estudio                                                                                                 | Doheny, 2013 [84]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |                   |
|                                                                                                         | País: Irlanda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                   |
|                                                                                                         | Financiación: Intel Corporation; IDA Ireland.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                   |
| Objetivo                                                                                                | La acelerometría puede proporcionar un método adecuado y útil para evaluar el riesgo de caídas mediante el FTSS, con una posible mejora significativa en la precisión de la clasificación de caídas en comparación con el tiempo del FTSS solo. En este estudio, se utilizó la regresión logística para desarrollar un modelo que clasifique de forma robusta el estado de las caídas basándose en características fiables del FTSS derivadas del acelerómetro. |                                                  |                   |
| Diseño                                                                                                  | Diseño: EO retrospectivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |                   |
|                                                                                                         | Contexto: Sujetos de la comunidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  |                   |
|                                                                                                         | Nº de cohortes: 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  |                   |
|                                                                                                         | Seguimiento (meses): caídas últimos 12 meses, corte transversal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                   |
| Participantes                                                                                           | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Criterios de inclusión: NI.                      |                   |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Criterios de exclusión:NI.                       |                   |
|                                                                                                         | Nº de pacientes reclutados: 39                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                   |
|                                                                                                         | Nº de pacientes analizados: 39                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                   |
|                                                                                                         | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                   |
|                                                                                                         | Nº de mujeres: 58.97%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                   |
|                                                                                                         | Edad*: 71.6 ± 6.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |                   |
|                                                                                                         | IMC*: 27.18±3.52 kg/m²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  |                   |
|                                                                                                         | Caídas previas: 48.7%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                   |
| Dispositivo portátil                                                                                    | Acelerómetro triaxial (Shimmer Research)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |                   |
| Comparador                                                                                              | Test FTSS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |                   |
| Resultados principales                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Acelerómetro triaxial (Shimmer Research)<br>N=39 | Test FTSS<br>N=39 |
|                                                                                                         | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 68.7                                             | 42.1              |
|                                                                                                         | Especificidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 80                                               | 75                |
|                                                                                                         | Exactitud (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 74.4                                             | 59                |
|                                                                                                         | AUC (95%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 70 (0.48-0.86)                                   | 59 (0.40-0.76)    |
| FTSS: five-times-sit-to-stand; EO: estudio observacional; IMC: índice de masa corporal; NI: no informa. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                   |
| * Media ±DE o mediana (rango).                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                   |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                   |                    |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Estudio                | García de Villa, 2025 [64]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                   |                    |
|                        | País: España                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                   |                    |
|                        | Financiación: Este trabajo contó con el apoyo parcial de la FUNDACIÓN MAPFRE “Ayudas a la investigación de Ignacio H. de Larramendi, 2020” y el Aportes de otros recursos complementarios: GAIT2CARE Proyecto NextGeneration UE/PRTR (TED2021-132429B-I00) por MCIN/AEI/10.13039/501100011033, INDRI PID2021-122642OB-C43 (MCIU/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE), REPNIN++: Red de posicionamiento y navegación en interiores y exteriores restringidos y sus aplicaciones (MICINN RED2022-134355-T), y en parte por la Unión Europea NextGeneration, UE/PRTR NEXTPERCEPTION Proyecto de la Unión Europea financiado por Empresa Común ECSEL (ECSEL Joint Undertaking, JU), en virtud del acuerdo de subvención número 876487 (ECSEL-2019-2-RIA), que recibe apoyo del Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea y de Finlandia, España (MCIN/AEI PCI2020-112040), Italia, Alemania, República Checa, Bélgica y Países Bajos. |                                                                                                                          |                   |                    |
| Objetivo               | El objetivo principal de este estudio es evaluar la eficacia de un conjunto completo de parámetros de la marcha para distinguir entre personas con caídas y personas sin ellas mediante aprendizaje automático.<br>En concreto, evaluamos el uso de métodos clásicos de aprendizaje automático superficial para garantizar la interpretabilidad del enfoque propuesto. Para ello, este trabajo examina los parámetros de la marcha más significativos y su correlación con caídas previas.<br>Estos parámetros de la marcha se obtienen de una unidad de medición inercial (UMI) colocada a los pies de los pacientes durante la marcha sin restricciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                   |                    |
| Diseño                 | Diseño: EO retrospectivo<br>Contexto: Base de datos G-STRIDE.<br>Nº de cohortes: 1.<br>Seguimiento (meses): caídas últimos 12 meses, corte transversal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |                   |                    |
| Participantes          | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Criterios de selección:                                                                                                  |                   |                    |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1. Adultos mayores (70-98 años).                                                                                         |                   |                    |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2. Presentan un riesgo de caída, según criterios adaptados de la Sociedad Americana y Británica de Geriátrica (AGS/BGS). |                   |                    |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Criterios de exclusión:NI.                                                                                               |                   |                    |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nº de pacientes reclutados: 163                                                                                          |                   |                    |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nº de pacientes analizados: 157                                                                                          |                   |                    |
|                        | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                   |                    |
|                        | Nº de mujeres: 73.2%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                          |                   |                    |
|                        | Edad*: 82.5 ± 5.95                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          |                   |                    |
|                        | IMC*: 27.7±6.3 kg/m²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                          |                   |                    |
|                        | Caídas previas: 51.59%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |                   |                    |
| Dispositivo portátil   | G-STRIDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          |                   |                    |
| Comparador             | Test TUG<br>Test 4MWT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          |                   |                    |
| Resultados principales |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | G-STRIDE<br>N=157                                                                                                        | Test TUG<br>N=157 | Test 4MWT<br>N=157 |
|                        | Verdaderos positivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 62                                                                                                                       | 41                | 61                 |
|                        | Falsos positivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13                                                                                                                       | 13                | 16                 |
|                        | Falsos negativos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 19                                                                                                                       | 40                | 20                 |
|                        | Verdaderos negativos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 63                                                                                                                       | 63                | 60                 |
|                        | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 78 (15.5)                                                                                                                | 52.5 (16.3)       | 75.3 (14.9)        |

|                                                                                                                                                           |               |            |             |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------|----------|
|                                                                                                                                                           | Exactitud (%) | 79.7 (8.5) | 66.5 (14.1) | 77 (9.1) |
| EO: estudio observacional; IMC: índice de masa corporal; NI: no informa; TUG: Timed-Up-and-Go; 4MWT: 4-Meter Walk Test.<br>* Media ±DE o mediana (rango). |               |            |             |          |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      |                   |                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Estudio                | Greene, 2010 [85]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                      |                   |                   |
|                        | País: Irlanda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |                   |                   |
|                        | Financiación: Esta investigación se realizó como parte de un programa de investigación más amplio dentro del Centro de Investigación Tecnológica para la Vida Independiente (TRIL). El Centro TRIL es un centro de investigación multidisciplinario que reúne a investigadores de la UCD, la TCD, la NUIG e Intel, y está financiado por Intel, IDA Ireland y GE Healthcare (www.trilcentre.org).                                                                           |                                                                                                                                      |                   |                   |
| Objetivo               | Este estudio pretende demostrar que los sensores cinemáticos corporales pueden utilizarse para cuantificar objetivamente la prueba TUG y proporcionar un análisis cuantitativo completo de la sincronización, la marcha y la estabilidad en cada uno de los segmentos de la prueba. Utilizaremos los parámetros derivados para desarrollar modelos de regresión logística para estimar retrospectivamente el riesgo de caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. |                                                                                                                                      |                   |                   |
| Diseño                 | Diseño: EO retrospectivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      |                   |                   |
|                        | Contexto: Comunidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                   |                   |
|                        | Nº de cohortes: 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                   |                   |
|                        | Seguimiento (meses): caídas últimos 5 años, corte transversal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |                   |                   |
| Participantes          | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Criterios de selección:                                                                                                              |                   |                   |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1. 60 o más años.<br>2. Capaces de caminar de forma independiente con o sin ayuda.<br>3. Capaces de dar su consentimiento informado. |                   |                   |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Criterios de exclusión:NI.                                                                                                           |                   |                   |
|                        | Nº de pacientes reclutados: 349                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      |                   |                   |
|                        | Nº de pacientes analizados: 145                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      |                   |                   |
|                        | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |                   |                   |
|                        | Nº de mujeres: 70.5%<br>Edad*: 72.4 ± 7.4<br>IMC*: 26.8±6.0 kg/m²<br>Caídas previas: 59.3%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                      |                   |                   |
| Dispositivo portátil   | SHIMMER™ Kinematic sensors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                      |                   |                   |
| Comparador             | Test BBS<br>Test TUG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                      |                   |                   |
| Resultados principales |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SHIMMER™ Kinematic sensors<br>N=145                                                                                                  | Test BBS<br>N=145 | Test TUG<br>N=145 |
|                        | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 77.3                                                                                                                                 | 57.8              | 58                |
|                        | Especificidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 75.9                                                                                                                                 | 64.2              | 64.8              |
|                        | Exactitud (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 76.8                                                                                                                                 | 61.4              | 60.6              |
|                        | ROC (IC95%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 81 (NI)                                                                                                                              | 66 (NI)           | 69 (NI)           |
|                        | BBS: The Berg Balance Scale; EO: estudio observacional; IMC: índice de masa corporal; NI: no informa; TUG: Timed-Up-and-Go.<br>* Media ±DE o mediana (rango).                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                      |                   |                   |

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Estudio                                                                                                                                      | Greene, 2017 [83]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                        |                             |
|                                                                                                                                              | País: Irlanda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                        |                             |
|                                                                                                                                              | Financiación: NI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                        |                             |
| Objetivo                                                                                                                                     | Este artículo presenta dos nuevos métodos para la evaluación del riesgo de caídas: el primero se basa en factores de riesgo clínicos estándar obtenidos mediante cuestionarios; y el segundo es una forma de mejorar este método basado en cuestionarios al combinarlo automáticamente con un método basado en sensores para la evaluación del riesgo de caídas. Además, cuantificamos la validez de un algoritmo de evaluación del riesgo de caídas basado en sensores, publicado previamente por nuestro grupo, utilizando un conjunto de datos totalmente independiente. |                                                                                        |                             |
| Diseño                                                                                                                                       | Diseño: EO retrospectivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                        |                             |
|                                                                                                                                              | Contexto: Pacientes de la comunidad, Dublin, Irlanda, entre 2007 y 2012.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                        |                             |
|                                                                                                                                              | Nº de cohortes: 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                        |                             |
|                                                                                                                                              | Seguimiento (meses): caídas últimos 12 meses, corte transversal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        |                             |
| Participantes                                                                                                                                | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Criterios de inclusión:                                                                |                             |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1. 60 o más años.<br>2. Sin antecedentes de ictus.<br>3. Capaces de caminar sin ayuda. |                             |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Criterios de exclusión: NI.                                                            |                             |
|                                                                                                                                              | Nº de pacientes reclutados: 748                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        |                             |
|                                                                                                                                              | Nº de pacientes analizados: 422                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        |                             |
|                                                                                                                                              | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                        |                             |
|                                                                                                                                              | Nº de mujeres: NI<br>Edad*: 73.6 ± 7.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                        |                             |
| Dispositivo portátil                                                                                                                         | QTUG, Kinesis Health Technologies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                        |                             |
| Comparador                                                                                                                                   | Evaluación clínica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                        |                             |
| Resultados principales                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | QTUG, Kinesis Health Technologies<br>N=422                                             | Evaluación clínica<br>N=422 |
|                                                                                                                                              | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 74.01                                                                                  | 35.93                       |
|                                                                                                                                              | Especificidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 61.63                                                                                  | 78.9                        |
|                                                                                                                                              | Exactitud (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 66.82                                                                                  | 58.53                       |
|                                                                                                                                              | VPP (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 58.22                                                                                  | 54.55                       |
|                                                                                                                                              | VPN (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 76.65                                                                                  | 63.31                       |
| EO: estudio observacional; NI: no informa; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.<br>* Media ±DE o mediana (rango). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        |                             |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Estudio | Kelly, 2022 [93]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
|         | País: Suecia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|         | Financiación: Esta investigación fue financiada por el programa Interreg Periferia Norte y Ártico 2014-2020 de la Unión Europea. Agradecemos el acceso a los recursos de Computación de Alto Rendimiento de Nivel 2 proporcionados por el Centro de Computación de Alto Rendimiento de Irlanda del Norte (NI-HPC), financiado por el Consejo de Investigación en Ingeniería y Ciencias Físicas del Reino Unido (EPSRC), subvención n.º EP/T022175/1. |  |  |

|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                        |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Objetivo                                                                                                                                         | Por lo tanto, este artículo tiene como objetivo utilizar un acelerómetro de cadera en condiciones de vida libre para evaluar la actividad ambulatoria e identificar posibles caídas. En este trabajo, se entiende por condiciones de vida libre aquellas en las que los participantes continúan con sus rutinas diarias habituales. |                                                           |                                                        |                                       |
| Diseño                                                                                                                                           | Diseño: EO retrospectivo/ prospectivo.<br>Contexto: Participantes de la comunidad de Umeå, Suecia.<br>Nº de cohortes: 2.<br>Seguimiento (meses): 12 meses de seguimiento                                                                                                                                                            |                                                           |                                                        |                                       |
| Participantes                                                                                                                                    | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Criterios de selección: NI.<br>Criterios de exclusión:NI. |                                                        |                                       |
|                                                                                                                                                  | Nº de pacientes reclutados: 1705                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                                        |                                       |
|                                                                                                                                                  | Nº de pacientes analizados: 1279                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                                        |                                       |
|                                                                                                                                                  | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                                                        |                                       |
|                                                                                                                                                  | Nº de mujeres: 47.9%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                                        |                                       |
|                                                                                                                                                  | Edad*: 70 ± NI<br>IMC*: 26.5 (±4.08) kg/m²<br>Caídas previas: 30.8%                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                                        |                                       |
| Dispositivo portátil                                                                                                                             | GT9X Actigraph                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                        |                                       |
| Comparador                                                                                                                                       | Test funcionales (grip Strength, TUG, GS)<br>Plataforma presión GAITRite                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                                        |                                       |
| Resultados principales                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | GT9X Actigraph<br>N=1279                                  | Test funcionales<br>(grip Strength, TUG, GS)<br>N=1279 | Plataforma presión GAITRite<br>N=1279 |
|                                                                                                                                                  | Cohorte retrospectiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                                                        |                                       |
|                                                                                                                                                  | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 61                                                        | 60                                                     | 57                                    |
|                                                                                                                                                  | Especificidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 68                                                        | 61                                                     | 60                                    |
|                                                                                                                                                  | Cohorte prospectiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                                        |                                       |
|                                                                                                                                                  | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 61                                                        | 56                                                     | 55                                    |
|                                                                                                                                                  | Especificidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 66                                                        | 62                                                     | 61                                    |
| EO: estudio observacional; GS: Gait speed; IMC: índice de masa corporal; NI: no informa; TUG: Timed-Up-and-Go.<br>* Media ±DE o mediana (rango). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                                        |                                       |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio  | Lai, 2025 [89]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|          | País: China                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|          | Financiación: Hong Kong Polytechnic University.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Objetivo | Este estudio tuvo como objetivo evaluar la sensibilidad y la utilidad clínica del sistema de sensores para predecir el riesgo de caídas durante un período prospectivo de 12 meses, un estándar de referencia para el riesgo de caídas, en personas mayores de Hong Kong. Este estudio proporcionó información sobre las aplicaciones prácticas del dispositivo y sus posibles limitaciones, contribuyendo a una mayor comprensión de wearables similares en el mercado para la prevención de caídas y al campo de estudio más amplio, tanto en investigación como en aplicaciones clínicas, en el ámbito de la salud digital para la población mayor. |
| Diseño   | Diseño: EO prospectivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                   |                   |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                  | Contexto: personas mayores residentes en la comunidad de Hong Kong, reclutadas mediante muestreo por conveniencia durante un programa de detección del riesgo de caídas organizado por la Cruz Roja de Hong Kong en 2021. |                                                                                                                                                                                                 |                   |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                  | Nº de cohortes: 1.                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                 |                   |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                  | Seguimiento (meses): 12 meses                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                   |                   |                   |                   |
| Participantes                                                                                                                                                                                    | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                   | Criterios de selección:                                                                                                                                                                         |                   |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           | 1. 60 o más años.<br>2. Capacidad para deambular de forma independiente durante al menos 10 m con o sin ayudas para caminar.<br>3. Capacidad para comunicarse eficazmente en cantonés o inglés. |                   |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           | Criterios de exclusión:                                                                                                                                                                         |                   |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           | 1. Participantes de en centros de atención residencial.                                                                                                                                         |                   |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           | Nº de pacientes reclutados: 37                                                                                                                                                                  |                   |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           | Nº de pacientes analizados: 37                                                                                                                                                                  |                   |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           | Características basales                                                                                                                                                                         |                   |                   |                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                  | Nº de mujeres: 78.4%<br>Edad*: 71.95 ± 4.41<br>Polimedicación= 6 (16.2%)<br>Caídas previas: 16.2%                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |                   |                   |                   |                   |
| Dispositivo portátil                                                                                                                                                                             | Sensor System                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                   |                   |                   |                   |
| Comparador                                                                                                                                                                                       | Test SLST<br>Test MoCA<br>Test 6MWT<br>Test STS5                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                 |                   |                   |                   |                   |
| Resultados principales                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                           | Sensor System<br>N=37                                                                                                                                                                           | Test SLST<br>N=37 | Test MoCA<br>N=22 | Test 6MWT<br>N=37 | Test STS5<br>N=37 |
|                                                                                                                                                                                                  | Riesgo de caídas alto (N pacientes)                                                                                                                                                                                       | 25                                                                                                                                                                                              | 19                | 9                 | 22                | 26                |
|                                                                                                                                                                                                  | Riesgo de caídas moderado (N pacientes)                                                                                                                                                                                   | 12                                                                                                                                                                                              | 18                | 13                | 15                | 11                |
| EO: estudio observacional; MoCA: Evaluación Cognitiva de Montreal; NI: no informa; SLST: Single Leg Stand Test; STS5: 5 Sit-to-Stand; 6MWT: 6-Meter Walk Test.<br>* Media ±DE o mediana (rango). |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                   |                   |                   |                   |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio  | Liu, 2014 [92]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|          | País: Australia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|          | Financiación: NI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Objetivo | El presente análisis tiene como objetivo investigar la capacidad y validez del uso de estas señales de acelerometría triaxial para discriminar entre sujetos con y sin caídas, y entre sujetos con y sin caídas múltiples, según los datos prospectivos de caídas de 12 meses. Además de estos 68 sujetos, también se recopilaron datos de otra cohorte con mayor riesgo de caídas, utilizando el mismo acelerómetro triaxial de cintura y rutina dirigida. Los datos de estas dos cohortes se estratificaron en grupos de entrenamiento y prueba para realizar una validación cruzada doble. También se examinó la capacidad predictiva y la validez de las señales de acelerometría triaxial de cada una de las tres tareas de movimiento del rutina dirigida. |
| Diseño   | Diseño: EO prospectivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                              |                  |                  |                   |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                        | Contexto: Cohorte de la comunidad, reclutada entre 2007 y 2008, a partir del Neuroscience Research Australia (NeuRA, formerly named Prince of Wales Medical Research Institute), Sydney, Australia. Cohorte de sujetos de Manly (2012-2013): Se recopiló un segundo conjunto de datos en la clínica ambulatoria de fisioterapia del Hospital de Manly, Sidney, Australia. |                                                                                              |                  |                  |                   |
|                        | Nº de cohortes: 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                              |                  |                  |                   |
|                        | Seguimiento (meses): 12 meses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |                  |                  |                   |
| Participantes          | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Criterios de selección:                                                                      |                  |                  |                   |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1. Capaces de realizar la evaluación y no presentar deterioro cognitivo importante conocido. |                  |                  |                   |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Criterios de exclusión:NI.                                                                   |                  |                  |                   |
|                        | Nº de pacientes reclutados: 112 (NeuRA=68; Manly=44)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                              |                  |                  |                   |
|                        | Nº de pacientes analizados: 97                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                              |                  |                  |                   |
|                        | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                              |                  |                  |                   |
|                        | Nº de mujeres: 65.18%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |                  |                  |                   |
|                        | Edad*: 80.18± 5.19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                              |                  |                  |                   |
|                        | Caídas previas: 41.1%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |                  |                  |                   |
| Dispositivo portátil   | Acelerómetro triaxial (NI nombre)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                              |                  |                  |                   |
| Comparador             | Test TUG<br>Test AST<br>Test STS5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                              |                  |                  |                   |
| Resultados principales |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Acelerómetro triaxial (NI nombre)<br>N=40                                                    | Test TUG<br>N=43 | Test AST<br>N=48 | Test STS5<br>N=45 |
|                        | Subgrupo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                              |                  |                  |                   |
|                        | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 58                                                                                           | 25               | 71               | 55                |
|                        | Especificidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 67                                                                                           | 77               | 63               | 56                |
|                        | Exactitud (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 63                                                                                           | 52               | 67               | 56                |
|                        | Subgrupo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                              |                  |                  |                   |
|                        | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 47                                                                                           | 53               | 68               | 54                |
|                        | Especificidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 73                                                                                           | 42               | 73               | 60                |
|                        | Exactitud (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 62                                                                                           | 47               | 70               | 47                |
|                        | AST: Alternate Step Test; EO: estudio observacional; NI: no informa; TUG: Timed-Up-and-Go; STS5: 5 Sit-to-Stand.<br>* Media ±DE o mediana (rango).                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                              |                  |                  |                   |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio  | McManus, 2022 [82]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|          | País: Irlanda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|          | Financiación: Irish Research Council (EBP/2017/508).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Objetivo | Nuestro objetivo es demostrar la fiabilidad de un conjunto completo de medidas de balanceo postural mediante sensores inerciales, utilizadas para el cálculo de las medidas agregadas, en una amplia cohorte de adultos mayores. Finalmente, también buscamos evaluar la validez clínica del sistema de evaluación con sensores inerciales mediante (1) el establecimiento de la relación entre las nuevas medidas de equilibrio y las escalas clínicas de equilibrio. |
| Diseño   | Diseño: EO retrospectivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|          | Contexto: Dos estudios separados, pero relacionados, que se llevaron a cabo como parte de un proyecto de investigación más amplio sobre el envejecimiento,                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|                                |                                                                                                                                                                                      |                                                   |                                |                |                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|
|                                | el proyecto de Investigación Tecnológica para la Vida Independiente (TRIL). Son mayores de la comunidad, pero las pruebas se realizaron en el Hospital St. James de Dublín, Irlanda. |                                                   |                                |                |                |
|                                | Nº de cohortes: 1.                                                                                                                                                                   |                                                   |                                |                |                |
|                                | Seguimiento (meses): caídas últimos 12 meses                                                                                                                                         |                                                   |                                |                |                |
| Participantes                  | Criterios de selección:                                                                                                                                                              | Criterios de selección:                           |                                |                |                |
|                                |                                                                                                                                                                                      | 1. 60 o más años.                                 |                                |                |                |
|                                |                                                                                                                                                                                      | 2. Sin antecedentes de accidente cerebrovascular. |                                |                |                |
|                                |                                                                                                                                                                                      | 3. Capaces de caminar sin ayuda.                  |                                |                |                |
|                                |                                                                                                                                                                                      | Criterios de exclusión:NI.                        |                                |                |                |
|                                | Nº de pacientes reclutados: 248                                                                                                                                                      |                                                   |                                |                |                |
|                                | Nº de pacientes analizados: 248                                                                                                                                                      |                                                   |                                |                |                |
|                                | Características basales                                                                                                                                                              |                                                   |                                |                |                |
|                                | Nº de mujeres: 63.30%                                                                                                                                                                |                                                   |                                |                |                |
|                                | Edad*: 74.9±6.5                                                                                                                                                                      |                                                   |                                |                |                |
|                                | Caídas previas: 53.63%                                                                                                                                                               |                                                   |                                |                |                |
| Dispositivo portátil           | SHIMMER™ Kinematic sensors                                                                                                                                                           |                                                   |                                |                |                |
| Comparador                     | Factor de riesgo clínico basado en parámetros clínicos                                                                                                                               |                                                   |                                |                |                |
|                                | Test BBS                                                                                                                                                                             |                                                   |                                |                |                |
|                                | Test TUG                                                                                                                                                                             |                                                   |                                |                |                |
| Resultados principales         |                                                                                                                                                                                      | SHIMMER™ Kinematic sensors N=248                  | Factor de riesgo clínico N=248 | Test BBS N=248 | Test TUG N=248 |
|                                | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                     | 90.6                                              | 67.9                           | 86.3           | 56.4           |
|                                | Especificidad (%)                                                                                                                                                                    | 29.3                                              | 45.9                           | 25.8           | 63.8           |
|                                | Exactitud (%)                                                                                                                                                                        | 65.8                                              | 58.1                           | 59.2           | 58.6           |
|                                | VPP(%)                                                                                                                                                                               | 68.8                                              | 60.8                           | 58.9           | 57.5           |
|                                | VPN (%)                                                                                                                                                                              | 64.4                                              | 53.8                           | 60.4           | 59.7           |
|                                | BBS: The Berg Balance Scale EO: estudio observacional; NI: no informa; TUG: Timed-Up-and-Go; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.                         |                                                   |                                |                |                |
| * Media ±DE o mediana (rango). |                                                                                                                                                                                      |                                                   |                                |                |                |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio  | Roshdibenam, 2021 [86]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|          | País: EEUU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|          | Financiación: National Center for Injury Prevention and Control (R49 CE002108-05).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Objetivo | Este estudio busca mejorar la prueba de detección del riesgo de caídas que realizan los geriatras en la población adulta mayor, con métodos mínimos y sencillos para medir y evaluar los factores de riesgo. El objetivo es proporcionar una detección del riesgo de caídas clínicamente práctica con una sensibilidad comparable a la de la evaluación del geriatra, que pueda considerarse un sustituto del tiempo y el esfuerzo del médico. La clasificación del riesgo de caídas se realiza únicamente utilizando los datos del sensor cinemático de la prueba TUG. Si bien la prueba TUG se realiza en un sujeto como parte de las recomendaciones STEADI, las señales de aceleración de la marcha y velocidad angular del sujeto se extraen utilizando tres sensores IMU montados en tres puntos diferentes del cuerpo. Esta recopilación de datos es más económica y cómoda que la evaluación de la marcha a largo plazo, y resulta en menos esfuerzo y estrés tanto para los pacientes como para los médicos. Un algoritmo CNN predice el riesgo de caída utilizando todas las |

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                              |                                       |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|------------------|
|                                                                                                                      | señales del sensor. En lugar de tomar decisiones basándose en una sola variable, que depende de la elección de un punto de corte, el modelo CNN analiza el espacio completo de características cinemáticas. Las CNN incorporan un proceso de extracción de características, que ayuda a comprender las complejas características de la marcha. Nuestro enfoque busca ayudar a los profesionales clínicos a detectar el riesgo de caídas sin tener que pasar por el exigente proceso de aplicar los protocolos de los CDC para evaluar los factores intrínsecos de riesgo de caídas de los pacientes. |                                            |                                              |                                       |                  |
| Diseño                                                                                                               | Diseño: EO retrospectivo/prospectivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                              |                                       |                  |
|                                                                                                                      | Contexto: Pacientes de la comunidad fueron evaluados con diversas pruebas de marcha y equilibrio en la Clínica de Geriátria. Los participantes pertenecían a un grupo diverso de pacientes geriátricos que asistían a una clínica académica de geriatría.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                              |                                       |                  |
|                                                                                                                      | Nº de cohortes: 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                              |                                       |                  |
| Participantes                                                                                                        | Seguimiento (meses): caídas últimos 6 meses, 12 meses de seguimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                              |                                       |                  |
|                                                                                                                      | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Criterios de inclusión: NI.                |                                              |                                       |                  |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Criterios de exclusión: NI.                |                                              |                                       |                  |
|                                                                                                                      | Nº de pacientes reclutados: 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                              |                                       |                  |
|                                                                                                                      | Nº de pacientes analizados: 98                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                              |                                       |                  |
|                                                                                                                      | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                              |                                       |                  |
|                                                                                                                      | Nº de mujeres: 49%<br>Edad*: 73.6 ± 7.4<br>IMC*: 28.8 (18.30–47.74) kg/m²<br>nº medicamentos*: 7.70 (rango 0–21)<br>Caídas previas: 54%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                              |                                       |                  |
| Dispositivo portátil                                                                                                 | RunScribe™                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                                              |                                       |                  |
| Comparador                                                                                                           | Test TUG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                              |                                       |                  |
| Resultados principales                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | RunScribe™<br>Sensores pie derecho<br>N=98 | RunScribe™<br>Sensores pie izquierdo<br>N=98 | RunScribe™<br>Sensores cuello<br>N=98 | Test TUG<br>N=98 |
|                                                                                                                      | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 81.4                                       | 82                                           | 81                                    | 56.0             |
|                                                                                                                      | Especificidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 31.7                                       | 33.5                                         | 44.6                                  | 88.5             |
|                                                                                                                      | Exactitud (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 59.05                                      | 60.15                                        | 64.65                                 | 70.7             |
|                                                                                                                      | AUC (IC95%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 63.5 (NI)                                  | 65.5 (NI)                                    | 74 (NI)                               | 72 (NI)          |
| EO: estudio observacional; EEUU: Estados Unidos; IMC: índice de masa corporal; NI: no informa; TUG: Timed-Up-and-Go. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                              |                                       |                  |
| * Media ±DE o mediana (rango).                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                              |                                       |                  |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio  | Schwenk, 2014 [88]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|          | País: Alemania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|          | Financiación: No recibieron financiación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Objetivo | El objetivo de este estudio fue explorar la validez de los parámetros de actividad física derivados de sensores, cuantificados en un entorno natural, para predecir futuras caídas en personas con demencia. Un segundo objetivo fue comparar la validez de la evaluación del riesgo de caídas basada en sensores con las medidas convencionales de riesgo de caídas. |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Diseño                                                                                                                                                  | Diseño: EO prospectivo                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | Contexto: Personas de la comunidad que fueron reclutados en las salas de rehabilitación de un hospital geriátrico (AGAPLESION Bethanien-Hospital, Heidelberg, Alemania) al final de la rehabilitación. |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | Nº de cohortes: 1.                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                  |
| Participantes                                                                                                                                           | Seguimiento (meses): 3 meses                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                | Criterios de inclusión:                                                                                            |                  |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        | 1. Deterioro cognitivo leve (MMSE=17-26).                                                                          |                  |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        | 2. Consentimiento informado por escrito.                                                                           |                  |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        | 3. Aprobación del tutor legal (si se le ha designado).                                                             |                  |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        | 4. 65 o más años.                                                                                                  |                  |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        | 5. Ausencia de trastornos neurológicos, cardiovasculares, metabólicos o psiquiátricos no controlados o terminales. |                  |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        | Criterios de exclusión: NI.                                                                                        |                  |
|                                                                                                                                                         | Nº de pacientes reclutados: 118                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | Nº de pacientes analizados: 77                                                                                                                                                                         |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | Características basales                                                                                                                                                                                |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | Nº de mujeres: 28.1%                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | Edad*: 81.8 ± 6.3                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | MMSE= 22.1±3.2                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | Índice de Barthel= 82.7±14.2                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | POMA= 21.0±4.5                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                    |                  |
|                                                                                                                                                         | Caídas previas: 38.1%                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                    |                  |
| Dispositivo portátil                                                                                                                                    | PHYSIOLOG                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                    |                  |
| Comparador                                                                                                                                              | Test TUG                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                    |                  |
| Resultados principales                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                        | PHYSIOLOG<br>N=77                                                                                                  | Test TUG<br>N=77 |
|                                                                                                                                                         | AUC (IC95%)                                                                                                                                                                                            | 68.4 (NI)                                                                                                          | 58.2 (NI)        |
| EO: estudio observacional; MMSE: Mini Examen del Estado Mental; NI: no informa; POMA: Performance-. Oriented Mobility Assessment; TUG: Timed-Up-and-Go. |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    |                  |
| * Media ±DE o mediana (rango).                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    |                  |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio       | Silva, 2020 [90]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    |
|               | País: Portugal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |
|               | Financiación: European Regional Development Fund.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |
| Objetivo      | Las principales contribuciones de este estudio son las siguientes: i) el uso de datos multimodales recopilados según un protocolo de cribado multifactorial para la predicción de caídas; ii) la riqueza de los datos recopilados, que permite inferir no solo las capacidades funcionales de una persona, sino también información clínica y ambiental; y iii) la exploración de diferentes enfoques de fusión. |                                                                                                    |
| Diseño        | Diseño: EO retrospectivo/ prospectivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                    |
|               | Contexto: Mayores portugueses de la comunidad. Se reclutaron en consejos parroquiales, clínicas de fisioterapia, universidades para personas mayores y otras instalaciones comunitarias.                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                    |
|               | Nº de cohortes: 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                    |
|               | Seguimiento (meses): Caídas últimos 12 meses, 12 meses de seguimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
| Participantes | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Criterios de selección:                                                                            |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1. Capacidad de mantenerse de pie y caminar de forma independiente, con o sin ayudas para caminar. |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Criterios de exclusión:                                                                            |

|                                                                                                                                          |                                                                                   |                         |                             |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                          | 1. Presencia de deficiencias sensoriales o cognitivas graves (sordera o ceguera). |                         |                             |                             |
|                                                                                                                                          | Nº de pacientes reclutados: 281                                                   |                         |                             |                             |
|                                                                                                                                          | Nº de pacientes analizados: 281                                                   |                         |                             |                             |
|                                                                                                                                          | Características basales                                                           |                         |                             |                             |
|                                                                                                                                          | Nº de mujeres: 65%                                                                |                         |                             |                             |
|                                                                                                                                          | Edad*: 75.1 ± 6.9                                                                 |                         |                             |                             |
|                                                                                                                                          | IMC*: 28.2±5.2 kg/m²                                                              |                         |                             |                             |
|                                                                                                                                          | Caídas previas: 33.5%                                                             |                         |                             |                             |
| Dispositivo portátil                                                                                                                     | IMU, NI nombre                                                                    |                         |                             |                             |
| Comparador                                                                                                                               | Valoración clínica<br>Plataforma de presión                                       |                         |                             |                             |
| Resultados principales                                                                                                                   |                                                                                   | IMU, NI nombre<br>N=281 | Valoración clínica<br>N=281 | Plataforma presión<br>N=281 |
|                                                                                                                                          | Sensibilidad (%)                                                                  | 72.2                    | 62.9                        | 70.6                        |
|                                                                                                                                          | Especificidad (%)                                                                 | 28.8                    | 32.7                        | 29.1                        |
|                                                                                                                                          | Exactitud (%)                                                                     | 40                      | 40.5                        | 39.8                        |
|                                                                                                                                          | VPP (%)                                                                           | 26.1                    | 23.8                        | 25.5                        |
|                                                                                                                                          | AUC (IC95%)                                                                       | 50.5 (NI)               | 47.8 (NI)                   | 49.8 (NI)                   |
| EO: estudio observacional; IMC: índice de masa corporal; IMU: Inertial Measurement Unit; NI: no informa; VPP: valor predictivo positivo. |                                                                                   |                         |                             |                             |
| * Media ±DE o mediana (rango).                                                                                                           |                                                                                   |                         |                             |                             |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| Estudio       | Stack, 2018 [94]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |  |
|               | País: Reino Unido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |  |
|               | Financiación: UK Engineering and Physical Sciences Research Council (EP/K031910/1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    |  |
| Objetivo      | El objetivo de este estudio fue explorar el uso de sensores portátiles, en comparación con el análisis de video realizado por médicos expertos, para detectar inestabilidad sutil (precaución o casi caídas). Para este estudio, la verdad fundamental, con base clínica, fue la identificación de la inestabilidad sutil realizada por los analistas de movimiento (interpretando el movimiento, las expresiones faciales y los comentarios) a partir del video, contrastada con los datos brutos de los sensores portátiles (acelerómetro y giroscopio). |                                                    |  |
| Diseño        | Diseño: EO transversal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |  |
|               | Contexto: Comunidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |  |
|               | Nº de cohortes: 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |  |
| Participantes | Seguimiento (meses): corte transversal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |  |
|               | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Criterios de inclusión:                            |  |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1. Consentimiento.                                 |  |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2. Caminar sin ayuda en espacios interiores.       |  |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3. Seguir instrucciones simples.                   |  |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4. Realizar pruebas de movilidad durante una hora. |  |
|               | Criterios de exclusión: NI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |  |
|               | Nº de pacientes reclutados: 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |  |
|               | Nº de pacientes analizados: 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |  |
|               | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |  |

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                      |                                            |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                         | Nº de mujeres: 79.17%<br>Edad*: 74±8<br>Enfermedad de Parkinson= 10 (41.7%);<br>Sobrepeso= 8 (33.3%)<br>Obesidad: 3 (12.5%)<br>Caídas previas: 20.8% |                                            |                            |
| Dispositivo portátil                                                                                                    | Sensores triaxiales no comerciales                                                                                                                   |                                            |                            |
| Comparador                                                                                                              | Cámara de vídeo HD                                                                                                                                   |                                            |                            |
| Resultados principales                                                                                                  |                                                                                                                                                      | Sensores triaxiales no comerciales<br>N=24 | Cámara de vídeo HD<br>N=24 |
|                                                                                                                         | Fallos del dispositivo (pacientes)                                                                                                                   | 2                                          | 3                          |
|                                                                                                                         | Clasificación de actuación como inestable o cautelosa (eventos)                                                                                      | 16 (N=28)                                  | 16 (N=35)                  |
|                                                                                                                         | Tiempo de respuesta-Test TUG (segundos)                                                                                                              | 16.3±7 (N=20)                              | 15.4±7 (N=20)              |
|                                                                                                                         | Tiempo de respuesta-Test marcha 3 metros (segundos)                                                                                                  | 3.7±1.3 (N=11)                             | 3.7±1.1 (N=11)             |
|                                                                                                                         | Tiempo de respuesta-al realizar giro 180º (segundos)                                                                                                 | 2.9±2 (N=23)                               | 3±1.9 (N=23)               |
|                                                                                                                         | Nº pasos-al realizar giro 180º                                                                                                                       | 5.2±3.4 (N=23)                             | 5.1±3.3(N=23)              |
|                                                                                                                         | Pacientes con caídas                                                                                                                                 | 0                                          | 0                          |
| EO: estudio observacional; HD: alta definición; NI: no informa; TUG: Timed-Up-and-Go.<br>* Media ±DE o mediana (rango). |                                                                                                                                                      |                                            |                            |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudio  | Urbanek, 2023 [87]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|          | País: EEUU<br><br>Financiación: National Institutes of Health (K23HL135273); National Institutes of Health (U01AG047837); National Institutes of Health (T32DK007732); National Institutes of Health (K01AG048765); Mid-Atlantic Nutrition Obesity Research Center (P30DK072488); and the Johns Hopkins Institute for Clinical and Translation Research (UL1TR003098)..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Objetivo | Utilizamos un algoritmo de reconocimiento de patrones de código abierto (28) para extraer la cadencia de la marcha en vida libre a partir de datos recopilados mediante acelerómetros de muñeca en una amplia muestra de adultos mayores residentes en la comunidad, como parte del Estudio para Comprender la Reducción de Caídas y la Vitamina D en Usted (STURDY) (29). Comparamos la eficacia de la cadencia de la marcha en vida libre con las medidas de movilidad tradicionales, tanto clínicas como de laboratorio, incluyendo la cadencia y la velocidad de la marcha durante una prueba de marcha estandarizada de 6 minutos (30), la velocidad de marcha habitual en un recorrido de 4 m medida como parte de la Batería de Rendimiento Físico Corto (SPPB) (9) y la distancia total recorrida durante la caminata de 6 minutos para la predicción de las tasas de caídas. Planteamos la hipótesis de que |

|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                     |                     |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                  | la cadencia de la marcha en vida libre, derivada de la acelerometría, predeciría mejor las caídas que las evaluaciones tradicionales de movilidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                     |                     |                     |
| Diseño                                                                                                                                                                                                           | Diseño: EO prospectivo.<br>Contexto: Participantes del STURDY, un ensayo clínico aleatorizado, financiado por el Instituto Nacional de Envejecimiento. STURDY fue diseñado para evaluar los efectos de 4 dosis de vitamina D (200, 1000, 2000 y 4000 UI/día) en la incidencia de caídas en adultos mayores con alto riesgo de caídas. STURDY recopiló datos en dos centros de Maryland: ProHealth en West Baltimore y el Centro Comstock en Hagerstown, entre octubre de 2015 y junio de 2019. El resultado principal de STURDY fue el tiempo transcurrido hasta la primera caída (o fallecimiento) durante 2 años de intervención, y el resultado secundario fue la velocidad de la marcha.<br>Nº de cohortes: 1.<br>Seguimiento (meses): 24 meses. |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                     |                     |                     |
| Participantes                                                                                                                                                                                                    | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Criterios de inclusión:<br>1. 70 o más años.<br>2. Haber sufrido al menos dos caídas o una caída con lesión durante el año anterior al reclutamiento o haber declarado tener miedo a caerse.<br>3. Presentar un nivel sérico de vitamina D de 10 a 29 ng/mL. |                                                                     |                     |                     |                     |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Criterios de exclusión:<br>1. Usar un andador o scooter para deambular diariamente.                                                                                                                                                                          |                                                                     |                     |                     |                     |
|                                                                                                                                                                                                                  | Nº de pacientes reclutados: 432                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                     |                     |                     |
|                                                                                                                                                                                                                  | Nº de pacientes analizados: 394                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                     |                     |                     |
|                                                                                                                                                                                                                  | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                     |                     |                     |
|                                                                                                                                                                                                                  | Nº de mujeres: 40.86%<br>Edad*: 77.5±5.54<br>IMC=30.7±3.4 kg/m²<br>Caídas previas: NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                     |                     |                     |
| Dispositivo portátil                                                                                                                                                                                             | Actigraph GT9X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                     |                     |                     |
| Comparador                                                                                                                                                                                                       | SPPB (m/s)<br>6MWT (m/s)<br>6MWT (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                     |                     |                     |
| Resultados principales                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Actigraph GT9X<br>Cadencia vida libre<br>pasos/minuto<br>N=394                                                                                                                                                                                               | Actigraph GT9X<br>cadencia caminata 6 minutos<br>pasos/min<br>N=394 | SPPB (m/s)<br>N=394 | 6MWT (m/s)<br>N=394 | 6MWT (m)<br>N=394   |
|                                                                                                                                                                                                                  | Tasa de caídas (RR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.868( 0.755-0.994)                                                                                                                                                                                                                                          | 0.929 (0.822-1.031)                                                 | 0.968 (0.909-1.031) | 0.953 (0.889-1.022) | 0.987 (0.968-1.005) |
| EO: estudio observacional; EEUU: Estados Unidos; HD: alta definición; m: metro; NI: no informa; s: segundo; SPPB: Short Physical Performance Battery; 6MWT: 6-Meter Walk Test.<br>* Media ±DE o mediana (rango). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                     |                     |                     |

|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Estudio                                                                                                                                                                               | Yang, 2019 [91]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                       | País: Canadá                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                       | Financiación: Este estudio fue financiado por una subvención para proyectos de investigación básica de la Red de Centros de Excelencia AGE-WELL (WP7.3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                               |                                            |
| Objetivo                                                                                                                                                                              | Hasta donde sabemos, ninguna investigación previa ha combinado datos de sensores portátiles disponibles comercialmente con la evaluación RAI-HC para examinar las características de diferentes grupos de personas mayores con riesgo de caídas que viven en la comunidad y, además, para construir modelos de clasificación para la evaluación del riesgo de caídas utilizando estas dos fuentes de datos. Este estudio tuvo como objetivo (1) investigar las similitudes y diferencias en la actividad física (AF), la frecuencia cardíaca y los patrones de sueño nocturno, que son factores de riesgo asociados con las caídas, entre tres grupos independientes de personas mayores con riesgo de caídas en entornos comunitarios, con mediciones continuas de un dispositivo inteligente de pulsera; y (2) crear y evaluar modelos de clasificación del riesgo de caídas basados en (i) datos portátiles (Wearable), (ii) el RAI-HC y (iii) la combinación de datos portátiles y del RAI-HC (Wearable + RAI-HC). En este estudio se consideró el número de caídas previas como un indicador del riesgo de caídas. |                                                                                                                                                               |                                            |
| Diseño                                                                                                                                                                                | Diseño: EO retrospectivo/prospectivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                       | Contexto: Personas mayores residentes en la comunidad, usuarias activas del Centro de Acceso a la Atención Comunitaria de Waterloo Wellington (WW CCAC), en las áreas de Kitchener, Waterloo, Cambridge y Guelph en Ontario, Canadá, entre agosto y diciembre de 2016.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                       | Nº de cohortes: 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                       | Seguimiento (meses): Caídas últimos 3 meses, NI seguimiento, llevaron el reloj durante 7 días consecutivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |                                            |
| Participantes                                                                                                                                                                         | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Criterios de inclusión:                                                                                                                                       |                                            |
|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1. 65 o más años.<br>2. Vivir de forma independiente con o sin familiares.<br>3. Pudieran caminar sin ningún dispositivo de asistencia.                       |                                            |
|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Criterios de exclusión:                                                                                                                                       |                                            |
|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1. Personas diagnosticadas con enfermedad terminal o que tomaban benzodiazepinas, antidepresivos, medicamentos para el corazón, narcóticos y anticonvulsivos. |                                            |
|                                                                                                                                                                                       | Nº de pacientes reclutados: 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                       | Nº de pacientes analizados: 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                               |                                            |
| Características basales                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                       | Nº de mujeres: 45%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                       | Edad*: 76.0±7.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                            |
|                                                                                                                                                                                       | Caídas previas: 60%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |                                            |
| Dispositivo portátil                                                                                                                                                                  | Mi Band                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                               |                                            |
| Comparador                                                                                                                                                                            | Valoración clínica mediante RAI-HC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |                                            |
| Resultados principales                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Mi Band<br>N=40                                                                                                                                               | Valoración clínica mediante RAI-HC<br>N=40 |
|                                                                                                                                                                                       | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 62.2                                                                                                                                                          | 66.2                                       |
|                                                                                                                                                                                       | Exactitud (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 64.9                                                                                                                                                          | 70.3                                       |
|                                                                                                                                                                                       | VPP (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 55.0                                                                                                                                                          | 64.9                                       |
|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                            |
| EO: estudio observacional; HD: alta definición; NI: no informa; RAI-HC: Resident Assessment Instrument – Home Care; VPP: valor predictivo positivo.<br>* Media ±DE o mediana (rango). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                            |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |                                    |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Estudio                      | Zhang, 2022 [95]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                    |
|                              | País: Países Bajos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |                                    |
|                              | Financiación: Este trabajo recibió el apoyo del Consejo de Becas de China (CSS: n.º 202009110145) para Y.Z.; la Organización Holandesa para la Investigación Científica (NWO n.º 91714344 y n.º 016.Vidi.178.014) para M.P., R.W. y S.M.B., y la Beca del Programa de Ciencias de Fronteras Humanas (LT001080/2017) para K.S.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                |                                    |
| Objetivo                     | Nuestro objetivo fue evaluar la validez externa de los modelos de predicción de caídas FARAO mediante una cohorte externa de adultos mayores residentes en la comunidad.<br><br>Además, dado que las evaluaciones ambulatorias cuantifican específicamente la cantidad y la calidad de la marcha en la vida diaria, realizamos análisis adicionales centrados únicamente en las caídas al caminar. Además, calibramos los modelos de predicción FARAO. Finalmente, evaluamos los modelos con base en los parámetros óptimos del modelo de la nueva cohorte y comparamos la razón de probabilidades (odds ratio) para las variables individuales entre la cohorte original y la nueva. |                                                                                                                                |                                    |
| Diseño                       | Diseño: EO prospectivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                |                                    |
|                              | Contexto: Los datos de este estudio provienen de la cohorte VIBE (Veiling in beweging blijven), que se traduce como "Permanecer activo de forma segura".<br><br>Nº de cohortes: 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |                                    |
| Participantes                | Seguimiento (meses): 12 meses.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                |                                    |
|                              | Criterios de selección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Criterios de inclusión:                                                                                                        |                                    |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. 65 o más años.                                                                                                              |                                    |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2. Puntuación de 19 en el MMSE.                                                                                                |                                    |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3. Podían caminar al menos 20 m, si era necesario con un dispositivo para caminar, sin mareos ni dolor ni presión en el pecho. |                                    |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4. Podían comprender el idioma holandés.                                                                                       |                                    |
|                              | Criterios de exclusión: NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                |                                    |
|                              | Nº de pacientes reclutados: 283                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |                                    |
|                              | Nº de pacientes analizados:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                |                                    |
|                              | Características basales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                |                                    |
| Nº de mujeres: 68.1%         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |                                    |
| Edad*: 71.8 ± 5.7            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |                                    |
| GDS-30=4.4±4.3 MMSE=28.2±1.6 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |                                    |
| IMC=25.9±5.4 kg/m²           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |                                    |
| Caídas previas: 37.6%        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |                                    |
| Dispositivo portátil         | Acelerómetro triaxial-DynaPort Move Monitor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                |                                    |
| Comparador                   | Valoración clínica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |                                    |
| Resultados principales       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mi Band                                                                                                                        | Valoración clínica mediante RAI-HC |
|                              | Cohorte Vibe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |                                    |
|                              | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 52                                                                                                                             | 63                                 |
|                              | Especificidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 53                                                                                                                             | 58                                 |
|                              | Exactitud (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 53                                                                                                                             | 61                                 |
|                              | VPP (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 62                                                                                                                             | 69                                 |
|                              | AUC (IC95%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 53 (NI)                                                                                                                        | 66 (NI)                            |
|                              | Cohorte FARAO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                |                                    |
|                              | Sensibilidad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 36                                                                                                                             | 50                                 |



|  |                   |         |         |
|--|-------------------|---------|---------|
|  | Especificidad (%) | 58      | 68      |
|  | Exactitud (%)     | 45      | 57      |
|  | VPP (%)           | 56      | 70      |
|  | AUC (IC95%)       | 47 (NI) | 65 (NI) |

EO: estudio observacional; HD: alta definición; GDS: *Geriatric Depression Scale*; IMC: índice de masa corporal; NI: no informa; RAI-HC: Resident Assessment Instrument – Home Care; VPP: valor predictivo positivo.

\* Media ±DE o mediana (rango).

# Anexo 11. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Seguridad y efectividad

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Di Rosa, 2017 [96]                                                                              |         |     |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Índice de riesgo de caídas con herramienta de análisis de la marcha con plantillas electrónicas |         |     |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Caídas                                                                                          |         |     |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |         |     |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: Treinta y nueve voluntarios participaron en el estudio WISEL en tres centros de investigación: el Instituto Nacional de Salud y Ciencia del Envejecimiento (Italia), la Universidad Nacional de Irlanda en Galway (Irlanda) y el Centro Médico Sourasky de Tel Aviv (Israel). Los criterios de inclusión fueron:                                                                                                                               |                                                                                                 |         |     |
| - Tener 65 años o más;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |         |     |
| - Ausencia de demencia, según el examen clínico/historial clínico y una puntuación superior a 24 en el Mini Examen del Estado Mental (MMSE);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                 |         |     |
| - Haber sufrido al menos una caída en los últimos 12 meses;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                 |         |     |
| - Ser capaz de caminar sin ayuda durante cinco minutos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |         |     |
| Este estudio fue aprobado por los comités de ética locales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                 |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 | Dev     | Val |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                 | NI      |     |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                 | PY      |     |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                                                   | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: Aunque se selecciona una muestra de participantes susceptibles de utilizar la tecnología evaluada, no se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acercar un sesgo de selección.                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                 |         |     |
| Describe included participants, setting and dates: Las características de los participantes se resumen en la Tabla 1. La mayoría eran mujeres (69%), con buena percepción de salud (66,7% buena/muy buena) y movilidad física (70,4% buena/muy buena). Además, la mayoría estaban casadas, tenían un nivel de estudios intermedio y estaban jubiladas. Su edad media era de 71,1 años (DE = 6,9) y la puntuación media en el MMSE era de 28,4 (DE = 1,7). No hay información de fechas ni sobre el ámbito de cada . |                                                                                                 |         |     |
| Concern that the included participants and setting do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)                                                                | Unclear |     |
| Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad y, aunque se asemejan a la población de interés, no tenemos datos sobre otros factores de riesgo de caídas (p.e. polifarmacia).                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |         |     |
| DOMAIN 2: Predictors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |         |     |
| List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: La Herramienta de Análisis de la Marcha (GAT) analiza los datos para generar el índice de riesgo de caída. Antes de generar los parámetros, se realizan tres operaciones de filtrado.                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 | Dev     | Val |
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 | PY      |     |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                 | PN      |     |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                 | N       |     |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                                                   | High    |     |

Rationale of bias rating: Se excluyeron los valores faltantes del FRI debido a desconexiones de las plantillas del teléfono inteligente o a la falta de disponibilidad de situaciones de marcha limpia (n = 9) y pruebas clínicas no completadas (n = 1), quedando 29 sujetos por evaluar..

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----|
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |      |     |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | High |     |
| Rationale of applicability rating: Elevado número de pérdidas lo que podría afectar a la validez externa de los resultados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |      |     |
| DOMAIN 3: Outcome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |      |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |      |     |
| Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Herramienta de Evaluación de Movilidad Orientada al Rendimiento Tinetti (POMA), Prueba de Levantamiento y Marcha Temporalizada (TUG) e Índice de Marcha Dinámica (DGI). Fisioterapeutas y médicos capacitados supervisaron a los voluntarios durante las pruebas y evaluaron su rendimiento. |                                  |      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  | Dev  | Val |
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | Y    |     |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  | Y    |     |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  | Y    |     |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  | PY   |     |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  | PN   |     |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | PY   |     |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High |     |
| Rationale of bias rating: Puede haberse cometido varios tipos de sesgos de información, dado que eran resultados, fundamentalmente autoreportados y no había cegamiento del factor de exposición.                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |      |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |      |     |
| At what time point was the outcome determined:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |      |     |
| NI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |      |     |
| If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |      |     |
| N/A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |      |     |
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | High |     |
| Rationale of applicability rating:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |      |     |
| El resultado del estudio es un resultado indirecto. No se evalúa la predicción de caídas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |      |     |
| DOMAIN 4: Analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |      |     |
| Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |      |     |
| Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: Se excluyeron los valores faltantes del FRI debido a desconexiones de las plantillas del teléfono inteligente o a la falta de disponibilidad de situaciones de marcha limpia (n = 9) y pruebas clínicas no completadas (n = 1), quedando 29 sujetos por evaluar.                                               |                                  |      |     |
| Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Ppara estimar la precisión del FRI, se realizaron cuatro análisis de las Características Operativas del Receptor (ROC) [43]. Las pruebas funcionales y los grupos se dicotomizaron inicialmente de la siguiente manera:                                 |                                  |      |     |
| POMA: Riesgo de caídas alto/medio vs. bajo;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |      |     |
| DGI: Predictivo de caídas/Incierto vs. Deambuladores seguros;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |      |     |
| TUG: Movilidad variable vs. Libre movilidad/Mayormente independiente;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |      |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----|
| <p>Grupos: Riesgo de caídas alto/medio vs. Bajo.</p> <p>Posteriormente, se evaluó el área bajo la curva para medir la capacidad del FRI para calcular correctamente</p>                                                                                  |                                  |      |     |
| Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): NI |                                  |      |     |
| Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: NI                                                                                   |                                  |      |     |
| Describe any participants who were excluded from the analysis: NI. Hubo 10 pérdidas.                                                                                                                                                                     |                                  |      |     |
| Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: NI                                                                                                                                                            |                                  |      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  | Dev  | Val |
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                                                                                                                                                     |                                  | PN   |     |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                                                                                                                                                    |                                  | PY   |     |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                                                                                                                                             |                                  | N    |     |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                                                                                                                                           |                                  | N    |     |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                                                                                                                                                   |                                  | NI   |     |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?                                                                                                                                   |                                  | NI   |     |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                                                                                                                                                    |                                  | NI   |     |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                                                                                                                              |                                  | NI   |     |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                                                                                                                                   |                                  | PY   |     |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                                                                                                                                  | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High |     |
| Rationale of bias rating: La presencia de datos perdidos fue muy alta, sin un claro señalamiento del manejo de dicha situación.                                                                                                                          |                                  |      |     |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                                                                                                                                |                                  |      |     |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                                                                                                                                        | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High |     |
| Summary of sources of potential bias: Elevado número de pérdidas y falta de ocultamiento de las evaluaciones. Medidas principal indirecta lo que genera un defecto de relevancia y pueden existir sesgos de selección e información.                     |                                  |      |     |
| Overall judgement of applicability                                                                                                                                                                                                                       | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | High |     |
| Summary of applicability concerns: Modelo desarrollado en pacientes reclutados de manera oportunista con medida principal indirecta, lo que afecta la validez externa.                                                                                   |                                  |      |     |

|                        |                                                                                          |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Publication reference  | Doheny 2013 [84]                                                                         |
| Models of interest     | Métricas basadas en acelerómetros triaxiales durante la prueba de “cinco veces siéntate” |
| Outcome of interest    | Caídas                                                                                   |
| DOMAIN 1: Participants |                                                                                          |
| A. Risk of Bias        |                                                                                          |

Describe the sources of data and criteria for participant selection: Treinta y nueve adultos mayores residentes en la comunidad dieron su consentimiento informado y participaron en este estudio. No hay más información

|                                                                                                                                                                                 | Dev                           | Val     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                     | NI                            |         |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                             | NI                            |         |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                            | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
| Rationale of bias rating: No se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acerrear un sesgo de selección. |                               |         |

#### B. Applicability

Describe included participants, setting and dates: Diecinueve participantes (7 hombres; edad 74,89 ± 7,00 años, rango 66-88 años; IMC: 26,62 ± 4,25, rango 20,11-37,85) fueron clasificados como "caedores". Se consideró que los participantes eran "caedores" si habían sufrido múltiples caídas o una caída que requiriera atención médica durante los doce meses previos a la evaluación. Dos participantes fueron clasificados además como "caedores" debido a una caída inexplicable que causó una fractura ósea o coincidió con un desmayo durante los 5 años previos a la evaluación. Veinte participantes (9 hombres; edad 68,35 ± 6,22 años, rango 61-87 años; IMC: 27,74 ± 2,79, rango 22,01-32,34) fueron considerados "no caedores", ya que no cumplían estos criterios. No hay información de fechas.

|                                                                                     |                                  |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| Concern that the included participants and setting do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|

Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad pero no hay muchos más datos del muestreo ni de las características de los participantes.

#### DOMAIN 2: Predictors

##### A. Risk of Bias

List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: Se utilizaron dos acelerómetros triaxiales (Shimmer Research, Dublín, Irlanda) para cuantificar el movimiento durante el FTSS.

|                                                                                 | Dev                           | Val     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants? | PY                            |         |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?          | PN                            |         |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?  | NI                            |         |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                       | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |

Rationale of bias rating: No está claro si eran conocidos los resultados antes de los predictores. Probablemente sí ya que las caídas se recogían las caídas previas.

#### B. Applicability

|                                                                                                               |                                  |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|

Rationale of applicability rating: No se explican el reclutamiento de los pacientes, ni el número de caídas previas u otros factores que disminuyan la validez externa.

#### DOMAIN 3: Outcome

##### A. Risk of Bias

Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Se consideró que los participantes presentaban caídas si habían sufrido múltiples caídas o una que requiriera atención médica durante los doce meses previos a la evaluación. Dos participantes también fueron clasificados como sujetos de caídas debido a una caída inexplicable que les causó una fractura ósea o coincidió con una pérdida de conocimiento durante los cinco años previos a la evaluación.

|                                                              | Dev | Val |
|--------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                | Y   |     |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used? | PY  |     |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?    | Y   |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PY                               |      |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PN                               |      |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PY                               |      |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High |
| Rationale of bias rating: Puede haberse cometido varios tipos de sesgos de información, dado que eran resultados, fundamentalmente obtenidas de manera retrospectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |      |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |      |
| At what time point was the outcome determined:<br>No especifica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |      |
| If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:<br>N/A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |      |
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low  |
| Rationale of applicability rating:<br>El resultado del primario con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |      |
| DOMAIN 4: Analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |      |
| Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |      |
| Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: Diecinueve participantes (7 hombres; edad 74,89 ± 7,00 años, rango 66-88 años; IMC: 26,62 ± 4,25, rango 20,11-37,85) fueron clasificados como "caedores". Se consideró que los participantes eran "caedores" si habían sufrido múltiples caídas o una caída que requiriera atención médica durante los doce meses previos a la evaluación. Dos participantes fueron clasificados además como "caedores" debido a una caída inexplicable que causó una fractura ósea o coincidió con un desmayo durante los 5 años previos a la evaluación. Veinte participantes (9 hombres; edad 68,35 ± 6,22 años, rango 61-87 años; IMC: 27,74 ± 2,79, rango 22,01-32,34) fueron considerados "no caedores", ya que no cumplían estos criterios.. No hay información de fechas |                                  |      |
| Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Se desarrolló un modelo de regresión logística para clasificar a los participantes según su estado de caídas (Modelo 1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |      |
| Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): Se utilizó la selección de características hacia adelante secuencial dentro de la validación cruzada de dejar uno fuera para seleccionar el subconjunto de características confiables derivadas del acelerómetro que se combinan para clasificar mejor el estado de las caídas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |      |
| Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: El rendimiento del modelo se evaluó utilizando la sensibilidad, especificidad y precisión de la clasificación. También se realizó un análisis ROC, utilizando el área bajo la curva (AUC) como métrica adicional del rendimiento del clasificador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |      |
| Las métricas de rendimiento reportadas se refieren a los valores medios de todas las muestras de prueba para la validación cruzada de exclusión del modelo final.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |      |
| Describe any participants who were excluded from the analysis: NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |      |
| Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Dev                              | Val  |
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Unclear                          |      |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PY                               |      |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PY                               |      |

|                                                                                                                                             |                                  |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                              | NI                               |         |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                                      | Y                                |         |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?                      | Y                                |         |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                                       | Y                                |         |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                 | Y                                |         |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                      | Y                                |         |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                     | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |
| Rationale of bias rating: Análisi adecuado pero el número el número de participantes con el resultado es muy bajo.                          |                                  |         |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                   |                                  |         |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                           | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High    |
| Summary of sources of potential bias: La medida de resultado es retrospectiva, sin información sobre el reclutamiento de los participantes. |                                  |         |
| Overall judgement of applicability                                                                                                          | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
| Summary of applicability concerns: La medida de resultado es retrospectiva, sin información sobre el reclutamiento de los participantes.    |                                  |         |

|                                                                                                                                                                        |  |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
| García de Villa, 2025 [64]                                                                                                                                             |  |                    |
| DOMINIO 1: SELECCIÓN DE PACIENTES                                                                                                                                      |  |                    |
| A. RIESGO DE SESGO                                                                                                                                                     |  |                    |
| A.1. Describir los métodos para la selección de los pacientes: Pacientes seleccionados de una base de datos (G-STRIDE) referenciada en el texto sin datos adicionales. |  |                    |
| A.2. ¿Es una muestra consecutiva o aleatoria?                                                                                                                          |  | Si                 |
| A.3. ¿Se evitó un diseño de casos y controles?                                                                                                                         |  | Duda               |
| A.4. ¿Se evitaron exclusiones inapropiadas?                                                                                                                            |  | Duda               |
| A.5. ¿Podría haber sesgos en la selección de los pacientes?                                                                                                            |  | ALTO               |
| B. EN RELACIÓN CON LA APLICABILIDAD                                                                                                                                    |  |                    |
| B.1. Descripción de los pacientes incluidos (evaluaciones previas, presentación, uso previsto de la prueba en estudio y ámbito)                                        |  |                    |
| B.2. ¿Hay dudas de que los pacientes incluidos no se ajusten a la pregunta de revisión?                                                                                |  | PREOCUPACIÓN: BAJA |
| DOMINIO 2: PRUEBA DE ESTUDIO                                                                                                                                           |  |                    |
| Si se utilizó más de una prueba diagnóstica, por favor complete para cada prueba                                                                                       |  |                    |
| A. RIESGO DE SESGO                                                                                                                                                     |  |                    |
| A. 1. Describa la prueba diagnóstica, cómo se realizó e interpretó                                                                                                     |  |                    |
| A.2. ¿Se interpretaron los resultados de la prueba sin conocer los resultados de la prueba de referencia?                                                              |  | Duda               |
| A.3. Si se usó un punto de corte, ¿se especificó previamente?                                                                                                          |  | Si                 |
| A.4. ¿Podría haber sesgos en la realización e interpretación de la prueba?                                                                                             |  | RIESGO: ALTO       |
| B. EN RELACIÓN CON LA APLICABILIDAD                                                                                                                                    |  |                    |
| B.1. ¿Hay dudas de que la realización o interpretación de la prueba difieran de la pregunta de revisión?                                                               |  |                    |

|                                                                                                                                                                                  |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                  | ALTA               |
| DOMINIO 3: PRUEBA DE REFERENCIA                                                                                                                                                  |                    |
| A. RIESGO DE SESGO                                                                                                                                                               |                    |
| A.1. Describa la prueba de referencia, cómo se realizó e interpretó: No se especifica cómo se establece si los pacientes sufren caídas o no.                                     |                    |
| A.2. ¿La prueba de referencia clasifica correctamente la enfermedad en estudio?                                                                                                  |                    |
|                                                                                                                                                                                  | No                 |
| A.3. ¿Los resultados de la prueba de referencia se interpretaron independientemente de la prueba de estudio?                                                                     |                    |
|                                                                                                                                                                                  | Duda               |
| A.4. ¿Podría haber sesgos en la realización o interpretación de la prueba?                                                                                                       |                    |
|                                                                                                                                                                                  | ALTO               |
| B. EN RELACIÓN CON LA APLICABILIDAD                                                                                                                                              |                    |
| B.1. ¿Hay dudas de que la condición de estudio (enfermedad), definida por la prueba de referencia, no se ajuste a la pregunta de revisión?                                       |                    |
|                                                                                                                                                                                  | PREOCUPACIÓN: DUDA |
| DOMINIO 4: FLUJO Y CRONOGRAMA                                                                                                                                                    |                    |
| A. RIESGO DE SESGO                                                                                                                                                               |                    |
| A.1. Describa los pacientes que no recibieron la prueba de estudio o el estándar de referencia o quiénes fueron excluidos de la tabla 2x2 (ver diagrama de flujo): No informados |                    |
| A.2. Describir el intervalo de tiempo y cualquier intervención entre la prueba de estudio y la de referencia: No informado                                                       |                    |
| A.3. ¿Se aplicó un intervalo de tiempo adecuado entre la prueba en estudio y la de referencia?                                                                                   |                    |
|                                                                                                                                                                                  | NI                 |
| A.4. ¿Se aplicó a todos los pacientes el patrón de referencia?                                                                                                                   |                    |
|                                                                                                                                                                                  | Duda               |
| A.5. ¿Todos los pacientes recibieron la misma prueba de referencia?                                                                                                              |                    |
|                                                                                                                                                                                  | Duda               |
| A.6. ¿Se incluyeron todos los pacientes en el análisis?                                                                                                                          |                    |
|                                                                                                                                                                                  | No                 |
| A.7. ¿El flujo de seguimiento del paciente podría haber producido algún sesgo?                                                                                                   |                    |
|                                                                                                                                                                                  | RIESGO: ALTO       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |                               |         |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|-----|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Greene, 2010 [85]                                                                                            |                               |         |     |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Evaluación del riesgo de caídas a través de sensores coporales mientras se realiza el test “Timed Up and Go” |                               |         |     |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Caedores (caídas retrospectivas)                                                                             |                               |         |     |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                               |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |                               |         |     |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: Se evaluó la marcha y el equilibrio de 349 adultos mayores (103 hombres, 246 mujeres) residentes en la comunidad en la clínica TRIL del Hospital St. James de Dublín, Irlanda. Estos datos se obtuvieron como parte de un estudio más amplio sobre el envejecimiento (www.trilcentre.org). Los datos analizados consistieron en 207 sujetos con antecedentes de caídas en los últimos 5 años, en adelante denominados "caedores", y 142 "no caedores". Los criterios de inclusión fueron personas mayores de 60 años, capaces de caminar de forma independiente con o sin ayuda y capaces de dar su consentimiento informado. |                                                                                                              |                               |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |                               | Dev     | Val |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                               | NI      |     |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                              |                               | PY      |     |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                              | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: Aunque se selecciona una muestra de participantes susceptibles de utilizar la tecnología evaluada, no se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acarrea un sesgo de selección.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                              |                               |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                              |                               |         |     |



Describe included participants, setting and dates: 349 (103 H, 246 M) adultos mayores que viven en la comunidad. La edad media de los participantes en el momento de la evaluación fue de  $72,4 \pm 7,4$  kg y el peso medio, de  $73,7 \pm 14,5$  kg. La Tabla I proporciona información demográfica del conjunto de datos, desglosada por historial de caídas.

|                                                                                     |                                  |     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|--|
| Concern that the included participants and setting do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|--|

Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad.

## DOMAIN 2: Predictors

### A. Risk of Bias

List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: Los datos cinemáticos de cada paciente se adquirieron utilizando dos sensores cinemáticos SHIMMER mientras se hacía el TUG.

|                                                                                 | Dev | Val |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants? | PY  |     |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?          | NI  |     |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?  | PY  |     |

|                                                           |                               |         |  |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|--|
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |  |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|--|

Rationale of bias rating: No existe información sobre el conocimiento de los resultados o el momento de valoración.

### B. Applicability

|                                                                                                               |                                  |     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|--|
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|--|

Rationale of applicability rating: Son mediciones apropiadas para la tecnología evaluada.

## DOMAIN 3: Outcome

### A. Risk of Bias

Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Historial autodeclarado de caídas en los últimos 5 años, donde la caída se define como una pérdida inesperada del equilibrio que resulta en quedar parado en el suelo, el suelo o un objeto por debajo del nivel de la rodilla.

|                                                                                               | Dev | Val |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                 | PN  |     |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                  | Y   |     |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                     | Y   |     |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?             | PY  |     |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                    | NI  |     |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate? | PN  |     |

|                                                             |                               |      |  |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|--|
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | High |  |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|--|

Rationale of bias rating: Puede haberse cometido varios tipos de sesgos de información, dado que eran resultados, fundamentalmente autoreportados y retrospectivos con un posible sesgo de memoria. Sin clara definición del outcome

### B. Applicability

At what time point was the outcome determined:  
5 años.

If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:  
NI

|                                                                                                    |                                  |         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|--|
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|
| Rationale of applicability rating:<br>El resultado del estudio primario coincide con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas) aunque el tiempo es demasiado elevado (5 años).                                                                                                                                                                |                                  |      |
| DOMAIN 4: Analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |      |
| Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |      |
| Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: De los 349 participantes, 207 declararon caídas.                                                                                                                                                                                             |                                  |      |
| Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Se utilizó regresión logística para probar las propiedades predictivas de cada parámetro, derivadas automáticamente durante la prueba TUG.                                            |                                  |      |
| Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): validación cruzada repetida 10 veces con divisiones aleatorias de 80:20 dentro de cada grupo estratificado. |                                  |      |
| Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: Accuracy, sensitivity, specificity, and AUC (ROC area)                                                                                                                                        |                                  |      |
| Describe any participants who were excluded from the analysis: NI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |      |
| Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: NI                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Dev                              | Val  |
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PY                               |      |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PY                               |      |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N                                |      |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | NI                               |      |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PN                               |      |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?                                                                                                                                                                                                                                            | PN                               |      |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PY                               |      |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PN                               |      |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                                                                                                                                                                                                                                            | PY                               |      |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High |
| Rationale of bias rating: Caídas retrospectivas y autoinformadas en un período temporal excesivamente amplio desde que se miden los predictores.                                                                                                                                                                                                                  |                                  |      |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |      |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High |
| Summary of sources of potential bias: Medida principal autoreportada y retrospectiva lo que genera un posible sesgo de selección e información.                                                                                                                                                                                                                   |                                  |      |
| Overall judgement of applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | High |
| Summary of applicability concerns: Modelo validado con una muestra pequeña y que difícilmente puede predecir el riesgo al no cumplir una relación temporal adecuada desde el factor de exposición al evento.                                                                                                                                                      |                                  |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                             |         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Greene, 2017 [83]                                                                                                                           |         |         |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Evaluación del riesgo de caídas a través de la combinación automática de factores de riesgo de caída clínica y datos de sensores corporales |         |         |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Caídas previas                                                                                                                              |         |         |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                             |         |         |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                             |         |         |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: Seleccionados como parte del proyecto TRIL, un gran proyecto de investigación sobre el envejecimiento en Dublín, Irlanda. Se excluyó del análisis a aquellos sujetos con datos incompletos del sensor. Los criterios de inclusión fueron sujetos de 60 años o más, sin antecedentes de ictus y capaces de caminar sin ayuda. Para la validación se obtuvo un conjunto de datos independiente de adultos mayores residentes en la comunidad para validar el rendimiento esperado de la evaluación del riesgo de caídas basada en sensores con datos no observados. Se evaluó a veinticinco adultos mayores (22 mujeres) en el Centro de Atención Primaria de Irishtown y Ringsend (Dublín, Irlanda). Los sujetos tenían entre 64 y 87 años (media de 75,4 años) y fueron reclutados a través de un servicio comunitario de prevención de caídas. |                                                                                                                                             |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                             | Dev     | Val     |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NI                                                                                                                                          |         | NI      |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PY                                                                                                                                          |         | PY      |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                                               | Unclear | Unclear |
| Rationale of bias rating: Aunque se selecciona una muestra de participantes susceptibles de utilizar la tecnología evaluada, no se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acarrea un sesgo de selección. Tampoco está explicado cómo se selecciona la muestra para la validación, más allá de que eran pacientes obtenidos de centros de Atención Primaria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |         |         |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                             |         |         |
| Describe included participants, setting and dates: 748 sujetos Reclutados entre 2007 y 2012. Para la validación se seleccionaron a 22 participantes de la comunidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |         |         |
| Concern that the included participants and setting do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                                            | Unclear | Unclear |
| Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad y estos se incluyen de una muestra de población también de la comunidad pero no se aportan muchos más datos más allá de los criterios de inclusión/exclusión (aunque luego sí se tienen en cuenta en el modelo).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                             |         |         |
| DOMAIN 2: Predictors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |         |         |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                             |         |         |
| List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: Se registraron factores de riesgo de caídas de cada sujeto, vision, hipotensión, polifarmacia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                             |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                             | Dev     | Val     |
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PY                                                                                                                                          |         | PY      |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | NI                                                                                                                                          |         | NI      |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | NI                                                                                                                                          |         | NI      |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                                               | Low     | Low     |
| Rationale of bias rating: No existe información sobre el conocimiento de los resultados o el momento de valoración.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |         |         |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                             |         |         |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                                            | Low     | Low     |
| Rationale of applicability rating: Son variables empleadas con frecuencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |         |         |
| DOMAIN 3: Outcome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |         |         |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                             |         |         |

Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Histórico de caídas.

|                                                                                               | Dev                           | Val     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                 | PN                            | PN      |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                  | Y                             | Y       |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                     | Y                             | Y       |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?             | PY                            | PY      |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                    | PY                            | PY      |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate? | PY                            | PY      |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                   | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |

Rationale of bias rating: Puede haberse cometido varios tipos de sesgos de información, dado que eran resultados, fundamentalmente autoreportados y con un posible sesgo de memoria.

#### B. Applicability

At what time point was the outcome determined:

Hasta 5 años en el pasado.

If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:

N/A.

|                                                                                                    |                                  |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|-----|
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low | Low |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|-----|

Rationale of applicability rating:

El resultado del estudio primario coincide con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas).

#### DOMAIN 4: Analysis

##### Risk of Bias

Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: 748 participantes, 616 en el dataset1 y 132 en el dataset 2. Para la validación se emplearon 22 participantes. Número de eventos no informados.

Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Modelo de regresión logística.

Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): Validación cruzada con un muestra independiente.

Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: El rendimiento del clasificador para cada modelo se estimó mediante validación cruzada de dejar uno fuera (LOO).

Describe any participants who were excluded from the analysis: NI.

Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: NI

|                                                                                                                        | Dev | Val |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                   | NI  | NI  |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                  | PY  | PY  |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                           | N   | N   |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                         | N   | N   |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                 | NI  |     |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately? | NI  | NI  |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                  | NI  | NI  |

|                                                                                                                                                                                                              |                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                                                                                  | NI                               |           |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                                                                                       | PY                               |           |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                                                                                      | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High High |
| Rationale of bias rating: El tamaño de la muestra de validación fue muy pequeño. No hay datos claros del número de eventos.                                                                                  |                                  |           |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                                                                                    |                                  |           |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                                                                                            | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High      |
| Summary of sources of potential bias: Medida principal autoreportada y retrospectiva lo que genera un posible sesgo de selección e información.                                                              |                                  |           |
| Overall judgement of applicability                                                                                                                                                                           | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear   |
| Summary of applicability concerns: Modelo validado con una muestra pequeña y que difícilmente puede predecir el riesgo al no cumplir una relación temporal adecuada desde el factor de exposición al evento. |                                  |           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |         |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|-----|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kelly, 2022 [93]                         |         |     |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Riesgo de caídas medido con acelerómetro |         |     |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Caídas                                   |         |     |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |         |     |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: 1705 Participantes, todos de exactamente 70 años y de Umeå Suecia, participaron en el estudio (817 mujeres y 888 hombres). No se describen criterios de selección o exclusion.                                                                            |                                          |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          | Dev     | Val |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                                                                                                                                                                    |                                          | NI      |     |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          | PY      |     |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                           | RISK:<br>(low/ high/ unclear)            | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: Aunque se selecciona una muestra de participantes susceptibles de utilizar la tecnología evaluada, no se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acarrea un sesgo de selección.                                              |                                          |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |         |     |
| Describe included participants, setting and dates: Los participantes tenían un peso promedio de 76,9 kg (±14,1 kg) y un índice de masa corporal promedio de 26,5 (±4,08). No hay información de fechas ni sobre el ámbito de cada .                                                                                            |                                          |         |     |
| Concern that the included participants and setting do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                            | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)         | Unclear |     |
| Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad y, aunque se asemejan a la población de interés, no tenemos datos sobre cómo se reclutó la muestra.                                                                                                                          |                                          |         |     |
| DOMAIN 2: Predictors                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |         |     |
| List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: La Características del acelerómetro de vida libre, características de la pasarela sensible a la presión, pruebas funcionales, historial de caídas (definido como una caída ocurrida en los 12 meses anteriores al estudio) |                                          |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          | Dev     | Val |
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                |                                          | PY      |     |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          | Y       |     |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          | Y       |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |         |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|-----|
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Low     |     |
| Rationale of bias rating: Datos medidos al inicio del estudio por un profesional de enfermería.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |         |     |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |     |
| Rationale of applicability rating: Sería adecuado si la tecnología se emplea de manera continuada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |         |     |
| DOMAIN 3: Outcome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |         |     |
| Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Caída: «Un evento que provoca que una persona se quede inadvertidamente en el suelo, piso o en un nivel inferior». Se determinó mediante entrevista telefónica a los 6 y 12 meses después del inicio (caídas potenciales) y mediante autoinforme para caídas retrospectivas (últimos 12 meses).                                                                                           |                                  |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  | Dev     | Val |
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  | Y       |     |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  | Y       |     |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  | Y       |     |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  | PY      |     |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | NI      |     |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  | PY      |     |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Low     |     |
| Rationale of bias rating: Puede haberse cometido varios tipos de sesgos de información, dado que eran resultados, fundamentalmente autoreportados y no había cegamiento del factor de exposición, aunque es razonable como se ha hecho en el estudio                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |         |     |
| At what time point was the outcome determined:<br>NI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |         |     |
| If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:<br>N/A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         |     |
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low     |     |
| Rationale of applicability rating:<br>La medición parece adecuada aunque debe tenerse en cuenta que es una medida autorreportada .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |         |     |
| DOMAIN 4: Analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |         |     |
| Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |         |     |
| Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: 1705 participantes en total, 255 informaron que ≥1 caída ocurrió en un período de 12 meses.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |         |     |
| Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Para cada uno de los tres tipos de datos (FT, PSW, FLA), se utilizó la metodología de aprendizaje automático basada en optimización bayesiana automatizada para configurar un flujo de trabajo de aprendizaje automático y entrenar modelos. Los modelos se configuraron y entrenaron utilizando únicamente los datos del conjunto de entrenamiento. |                                  |         |     |
| Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): NI                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |         |     |
| Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |         |     |

|                                                                                                                                                                                       |                                  |         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|-----|
| Describe any participants who were excluded from the analysis: NI.                                                                                                                    |                                  |         |     |
| Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: NI                                                                                         |                                  |         |     |
|                                                                                                                                                                                       |                                  | Dev     | Val |
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                                                                                  | Y                                |         |     |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                                                                                 | PY                               |         |     |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                                                                          | Y                                |         |     |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                                                                        | Unclear                          |         |     |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                                                                                | Y                                |         |     |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?                                                                | Unclear                          |         |     |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                                                                                 | PY                               |         |     |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                                                           | PY                               |         |     |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                                                                | Unclear                          |         |     |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                                                               | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: No se mencionan datos perdidos ni su manejo. El resultado principal fue reclutado mediante llamadas telefónicas.                                            |                                  |         |     |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                                                             |                                  |         |     |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                                                                     | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |     |
| Summary of sources of potential bias: Modelo desarrollado en pacientes reclutados de manera oportunista con medida principal autoreportada y recogida mediante entrevista telefónica. |                                  |         |     |
| Overall judgement of applicability                                                                                                                                                    | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |     |
| Summary of applicability concerns: Modelo desarrollado en pacientes reclutados de manera oportunista con medida principal autoreportada y recogida mediante entrevista telefónica.    |                                  |         |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Lai, 2025 [89]                                                             |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Análisis de pruebas físicas y clasificación de riesgos medido por sensores |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Caídas                                                                     |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                            |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: Treinta y siete personas mayores que viven en la comunidad en Hong Kong participaron voluntariamente en este estudio. Fueron reclutadas mediante muestreo por conveniencia durante un programa de detección del riesgo de caídas organizado por la Cruz Roja de Hong Kong en 2021.                                                                                                                                                                                 |                                                                            |
| Entre los criterios de inclusión se tuvo en cuenta: Edad $\geq$ 60 años, ya que este grupo de edad presenta un mayor riesgo de caídas debido a cambios fisiológicos y deterioro funcional. (2) Capacidad para deambular de forma independiente durante al menos 10 m con o sin ayudas para caminar, a fin de garantizar que puedan completar las pruebas de rendimiento físico. (3) Capacidad para comunicarse eficazmente en cantonés o inglés, asegurando una comprensión adecuada de los procedimientos e instrucciones del estudio. |                                                                            |
| Se excluyó a los participantes que residían en centros de atención residencial para mantener una muestra homogénea de personas mayores en la comunidad, ya que las personas mayores institucionalizadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                            |

suelen tener diferentes factores de riesgo de caídas, niveles de supervisión y patrones de movilidad en comparación con quienes viven de forma independiente.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  | Dev     | Val |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|-----|
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | NI                               |         |     |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PY                               |         |     |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: Aunque se selecciona una muestra de participantes susceptibles de utilizar la tecnología evaluada, se llevó a cabo un procedimiento de reclutamiento no probabilístico y acarrea un sesgo de selección.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |         |     |
| Describe included participants, setting and dates: La muestra estuvo compuesta por 37 participantes, un 78,4 % de mujeres y un 21,6 % de hombres. Los participantes presentaban una ocupación y un nivel de actividad diferentes, y la mayoría estaban jubilados o realizaban actividades físicas de baja intensidad. Ver características en la tabla 1. Reclutados en 2021.                                                                                                                                            |                                  |         |     |
| Concern that the included participants and setting do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |     |
| Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad y aunque se excluyeron a participantes con dificultad de la marcha, una población potencialmente susceptible de usar la tecnología evaluada.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |         |     |
| DOMAIN 2: Predictors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |         |     |
| List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: SLST = Single Leg Stand Test; 6MWT = 6 Minute Walk Test; 5STS = 5 Sit to Stand; evaluación cognitiva con el test de Montreal y actividad del sensor.                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  | Dev     | Val |
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PY                               |         |     |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PN                               |         |     |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NI                               |         |     |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High    |     |
| Rationale of bias rating: La medición de los predictores no está claramente definida cuando se hace.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |         |     |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | High    |     |
| Rationale of applicability rating: No se da información sobre pérdidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |         |     |
| DOMAIN 3: Outcome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |         |     |
| Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: El resultado principal fue la ocurrencia de una caída durante el período de seguimiento de 12 meses, según lo informado por los participantes mediante llamadas telefónicas trimestrales. Las caídas se definieron como cualquier evento que provocara un cambio involuntario de posición que provocara que el participante se apoyara en el suelo o en una superficie inferior. |                                  |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  | Dev     | Val |
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Y                                |         |     |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Y                                |         |     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                  |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------|---------|
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Y                                |         |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | PY                               |         |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | PN                               |         |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | PY                               |         |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |
| Rationale of bias rating: Puede haberse cometido varios tipos de sesgos de información, dado que eran resultados, fundamentalmente autoreportados y no había cegamiento del factor de exposición.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                  |         |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                  |         |
| At what time point was the outcome determined:<br>Durante un período de 12 meses.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                  |         |
| If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:<br>N/A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                  |         |
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low     |
| Rationale of applicability rating:<br>El resultado del estudio primario coincide con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                  |         |
| DOMAIN 4: Analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                  |         |
| Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                  |         |
| Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: 37 participantes en total, de los cuáles 22 formaban parte del grupo 2. Solo hubo 6 caídas en el grupo 1 y 4 en el grupo 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                  |         |
| Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Se aplicaron modelos de regresión logística para examinar la capacidad predictiva de las variables independientes y la clasificación de riesgo de caída del sensor para posibles caídas durante el período de 12 meses. Además, se generaron tablas de clasificación para evaluar la correspondencia entre las calificaciones de riesgo de caída del sensor y los incidentes de caída observados. Este análisis tuvo como objetivo determinar si la clasificación de riesgo de caída del sensor predecía eficazmente las caídas en situaciones reales. Se utilizó el análisis de la característica operativa del receptor (ROC) para evaluar la precisión general del sensor al distinguir entre personas que caen y personas que no. El área bajo la curva (AUC) se utilizó como medida del rendimiento de clasificación del sensor. Los valores más altos indican una mayor precisión predictiva. |  |                                  |         |
| Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                  |         |
| Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                  |         |
| Describe any participants who were excluded from the analysis: NI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                  |         |
| Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                  |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Dev                              | Val     |
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | PN                               |         |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | PY                               |         |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | NI                               |         |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | NI                               |         |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | NI                               |         |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | NI                               |         |

|                                                                                                                                                                                                         |                                  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                                                                                                   | NI                               |      |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                                                                             | NI                               |      |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                                                                                  | PY                               |      |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                                                                                 | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High |
| Rationale of bias rating: No hay información sobre las pérdidas de datos de los participantes.                                                                                                          |                                  |      |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                                                                               |                                  |      |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                                                                                       | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High |
| Summary of sources of potential bias: Reclutamiento oportunista y falta de ocultamiento de las evaluaciones. Medidas principal autoreportada lo que genera un posible sesgo de selección e información. |                                  |      |
| Overall judgement of applicability                                                                                                                                                                      | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | High |
| Summary of applicability concerns: Modelo desarrollado en con muy pocos eventos de interés.                                                                                                             |                                  |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|-----|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Liu, 2014 [92]                   |         |     |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Acelerómetro triaxial            |         |     |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Caídas y caedores frecuentes     |         |     |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |         |     |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: Fue seleccionada una muestra proveniente de dos cohortes distintas. NeuRA cohort (2007-2008): 68 sujetos de entre 72 y 91 años (80,00 ± 4,40 años, 69 % mujeres) del Neuroscience Research Australia (NeuRA, anteriormente Prince of Wales Medical Research Institute), Sidney, Australia. Cohorte de sujetos de Manly (2012-2013): Se recopiló un segundo conjunto de datos en la clínica ambulatoria de fisioterapia del Hospital de Manly, Sidney, Australia. Se reclutaron un total de 44 sujetos de entre 68 y 92 años (80,61 ± 6,08 años, 75 % mujeres). El criterio de inclusión fue que los participantes debían ser capaces de realizar la evaluación de RD y una evaluación clínica del riesgo de caídas, y no debían presentar deterioro cognitivo importante conocido. |                                  |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  | Dev     | Val |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | NI                               |         |     |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PY                               |         |     |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: No se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acarrear un sesgo de selección.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |         |     |
| Describe included participants, setting and dates: Fue seleccionada una muestra proveniente de dos cohortes distintas. NeuRA cohort (2007-2008): 68 sujetos de entre 72 y 91 años (80,00 ± 4,40 años, 69 % mujeres) del Neuroscience Research Australia (NeuRA, anteriormente Prince of Wales Medical Research Institute), Sidney, Australia. Cohorte de sujetos de Manly (2012-2013): Se recopiló un segundo conjunto de datos en la clínica ambulatoria de fisioterapia del Hospital de Manly, Sidney, Australia. Se reclutaron un total de 44 sujetos de entre 68 y 92 años (80,61 ± 6,08 años, 75 % mujeres).                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |         |     |
| Concern that the included participants and setting do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |     |
| Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad, aunque se incluye a personas que ya están siendo atendidas en un centro de “neurociencia” y en una clínica de fisioterapia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |         |     |
| DOMAIN 2: Predictors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |         |     |

List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: Señales de acelerometría de las tareas de evaluación de DR

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Dev                              | Val     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PN                               |         |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Y                                |         |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PY                               |         |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |
| Rationale of bias rating: Hay una inconsistencia en la medición ya que los autores describen que "muchos sujetos no pudieron completar las tres tareas de DR bajo las condiciones descritas".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |         |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |         |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
| Rationale of applicability rating: Sí, aunque falta información sobre la medición de los predictores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |         |
| DOMAIN 3: Outcome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |         |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |         |
| Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Se menciona que el objetivo es discriminar entre personas que sufren caídas y personas que no las sufren, y entre personas que sufren caídas múltiples y personas que no las sufren, según sus datos prospectivos de caídas de 12 meses.                                                                                                                                 |                                  |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Dev                              | Val     |
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Y                                |         |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | NI                               |         |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Y                                |         |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | NI                               |         |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | NI                               |         |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PY                               |         |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High    |
| Rationale of bias rating: Aunque el outcome es adecuado no sabemos nada de cómo se define ni como se recogió la información.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |         |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |         |
| At what time point was the outcome determined:<br>12 meses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |         |
| If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:<br>N/A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |         |
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low     |
| Rationale of applicability rating:<br>El resultado del primario con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         |
| DOMAIN 4: Analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         |
| Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |         |
| Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: Fue seleccionada una muestra proveniente de dos cohortes distintas. NeuRA cohort (2007-2008): 68 sujetos de entre 72 y 91 años (80,00 ± 4,40 años, 69 % mujeres) del Neuroscience Research Australia (NeuRA, anteriormente Prince of Wales Medical Research Institute), Sídney, Australia. Cohorte de sujetos de Manly (2012-2013): Se recopiló un segundo conjunto de datos en la clínica |                                  |         |

ambulatoria de fisioterapia del Hospital de Manly, Sidney, Australia. Se reclutaron un total de 44 sujetos de entre 68 y 92 años (80,61 ± 6,08 años, 75 % mujeres). Ver tabla 1.

Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Modelo de regression logística.

Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): Validación cruzada doble. El conjunto de datos agrupados se dividió en dos subconjuntos emparejados (por edad, sexo e historial de caídas). Cada subconjunto se utilizó alternativamente para el entrenamiento y la validación del modelo de regresión logística. Sin validación externa.

Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: N/A

Describe any participants who were excluded from the analysis: Quince de los 44 sujetos abandonaron el estudio, principalmente debido a problemas de salud, antes de finalizar el período de seguimiento de 12 meses. Además, muchos sujetos no pudieron completar las tres tareas de RD en las condiciones descritas. De los 29 sujetos que proporcionaron diarios de otoño prospectivos de 12 meses, 17 realizaron la tarea TUGT, 27 pudieron realizar la tarea AST y 21 pudieron realizar la tarea STS5. Solo 11 sujetos pudieron realizar las tres tareas de RD y completaron todos los diarios de otoño en los 12 meses posteriores.

Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: Los datos de sujetos que solo fueron capaces de realizar una o dos tareas de RD se consideran útiles y se utilizaron en el análisis de modelado basado en una sola tarea de RD. En la Tabla 1 se muestra una comparación de los participantes (que proporcionaron datos utilizables) de las dos cohortes.

|                                                                                                                                                                                     | Dev                              | Val     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                                                                                | PN                               |         |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                                                                               | PY                               |         |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                                                                        | PN                               |         |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                                                                      | N                                |         |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                                                                              | Y                                |         |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?                                                              | PY                               |         |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                                                                               | PY                               |         |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                                                         | N                                |         |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                                                              | PY                               |         |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                                                             | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High    |
| Rationale of bias rating: El número el número de participantes con el resultado es muy bajo y el número de pérdida de datos elevado.                                                |                                  |         |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                                                           |                                  |         |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                                                                   | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High    |
| Summary of sources of potential bias: Sin información sobre el reclutamiento de los participantes. Elevado número de pérdidas. Inconsistencias en la mediciones de los predictores. |                                  |         |
| Overall judgement of applicability                                                                                                                                                  | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |

Summary of applicability concerns: La medida de resultado no está claramente descrita y existe un elevado número de pérdidas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | McManus, 2022 [82]                                                                                                 |         |     |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Métricas basadas en datos para el deterioro del equilibrio y la evaluación del riesgo de caídas en adultos mayores |         |     |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Caídas                                                                                                             |         |     |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                    |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |         |     |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: Reclutados de dos estudios separados pero relacionados que se llevaron a cabo como parte de un proyecto de investigación más amplio sobre el envejecimiento, el proyecto de Investigación Tecnológica para la Vida Independiente (TRIL). Los criterios de inclusión para los participantes fueron aquellos de 60 años o más, que no tenían antecedentes de accidente cerebrovascular y podían caminar sin ayuda. Las pruebas se realizaron en el St James's Hospital, Dublín, Irlanda. |                                                                                                                    |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    | Dev     | Val |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NI                                                                                                                 |         |     |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PY                                                                                                                 |         |     |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                      | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: Aunque se selecciona una muestra de participantes susceptibles de utilizar la tecnología evaluada, no se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acerrear un sesgo de selección.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                    |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                    |         |     |
| Describe included participants, setting and dates: En el Estudio 1, se reclutaron treinta y nueve adultos mayores residentes en la comunidad (23 mujeres, edad 71,48 ± 7,35 años) que dieron su consentimiento informado para participar. En el Estudio 2, una muestra independiente de doscientos cuarenta y ocho participantes (157 mujeres, edad 74,9 ± 6,5 años) también fue evaluada como parte del estudio TRIL sobre el envejecimiento. No hay información de fechas.                                                                                |                                                                                                                    |         |     |
| Concern that the included participants and setting do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                   | Unclear |     |
| Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad pero no hay muchos más datos del muestreo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                    |         |     |
| DOMAIN 2: Predictors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |         |     |
| List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: Medidas de equilibrio derivadas de IMU y medidas de estabilidad postural de IMU y un modelo basado en IMU junto a factores clínicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    | Dev     | Val |
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PY                                                                                                                 |         |     |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P                                                                                                                  |         |     |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | NI                                                                                                                 |         |     |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                      | Low     |     |
| Rationale of bias rating: No está claro si eran conocidos los resultados antes de los predictores. Probablemente sí ya que las caídas se observaron mediante revisión de historia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                    |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                    |         |     |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                   | Low     |     |

Rationale of applicability rating: No se explican el reclutamiento de los pacientes, ni el número de caídas previas u otros factores que disminuyan la validez externa.

DOMAIN 3: Outcome

A. Risk of Bias

Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: En el estudio 2 El historial de caídas se obtuvo para cada participante por medio de un cuestionario de historial de caídas administrado clínicamente y validado a través de un análisis de los registros médicos existentes cuando estén disponibles).

|                                                                                               | Dev                           | Val     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                 | Y                             |         |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                  | PY                            |         |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                     | Y                             |         |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?             | PY                            |         |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                    | PN                            |         |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate? | PY                            |         |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                   | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |

Rationale of bias rating: Puede haberse cometido varios tipos de sesgos de información, dado que eran resultados, fundamentalmente obtenidas de revisión de historia clínica y no había cegamiento de los evaluadores

B. Applicability

At what time point was the outcome determined:

No específica.

If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:

N/A.

|                                                                                                    |                                  |     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|--|
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|--|

Rationale of applicability rating:

El resultado del estudio primario coincide con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas).

DOMAIN 4: Analysis

Risk of Bias

Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: 248 adultos mayores (157 mujeres, edad media 74,9 ± 6,5 años) que participaron en el Estudio 2. En la muestra informada, se identificaron 133 participantes con caídas.

Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Evaluación del riesgo de caída basada en sensores inerciales: En este estudio, se empleó otro modelo de clasificación de regresión logística para calcular una estimación estadística independiente del riesgo de caída, utilizando únicamente las características del sensor inercial (FREsensor).

Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): NA

Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: NI

Describe any participants who were excluded from the analysis: NI

Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: NI

|  | Dev | Val |
|--|-----|-----|
|--|-----|-----|

|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                                                                                                                                                   | PY                               |         |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                                                                                                                                                  | PY                               |         |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                                                                                                                                           | PY                               |         |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                                                                                                                                         | NI                               |         |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                                                                                                                                                 | Y                                |         |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?                                                                                                                                 |                                  |         |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                                                                                                                                                  | Y                                |         |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                                                                                                                            | Y                                |         |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                                                                                                                                 | Y                                |         |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                                                                                                                                | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Low     |
| Rationale of bias rating: No se describe nada si hubo pérdidas en los datos.                                                                                                                                                                           |                                  |         |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                                                                                                                              |                                  |         |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                                                                                                                                      | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |
| Summary of sources of potential bias: La medidade resultado es bastante pobre dado que se obtiene cuestionario de historial de caídas administrado clínicamente y a través de un análisis de los registros médicos existentes cuando estén disponibles |                                  |         |
| Overall judgement of applicability                                                                                                                                                                                                                     | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
| Summary of applicability concerns: No hay información del reclutamiento de la población.                                                                                                                                                               |                                  |         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                             |                               |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Roshdibenam, 2021 [86]                                                                                      |                               |      |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Modelo de red neuronal basada en datos de sensores para predecir el riesgo de caídas de los adultos mayores |                               |      |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Caídas                                                                                                      |                               |      |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |                               |      |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                             |                               |      |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: Fueron seleccionados 100 participantes (51 hombres, 49 mujeres), de 65 años o más, que dieron su consentimiento bajo la guía de la Junta de Revisión Interna (IRB) en los Hospitales de la Universidad de Iowa. No se especifican criterios de inclusión o exclusión. |                                                                                                             |                               |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                             | Dev                           | Val  |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                             | NI                            |      |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                             | NI                            |      |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                             | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | High |
| Rationale of bias rating: No se describen los métodos de reclutamiento ni están claros los criterios de inclusión/exclusión, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acercar un sesgo de selección.                                                                                                        |                                                                                                             |                               |      |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                             |                               |      |

Describe included participants, setting and dates: Fue seleccionada una muestra 100 participantes que estaba compuestos por un grupo diverso de pacientes geriátricos que asistían a una clínica de geriatría. Incluyeron 10 con deterioro cognitivo, 9 con deterioro vestibular o uso de audífonos, 5 con lesiones cerebrales pasadas, 4 con neuropatías periféricas, 3 con parkinsonismo y 20 con afecciones ortopédicas de las extremidades inferiores. El ámbito es de la atención geriátrica y parece que incluye ambulatorio y hospitalario. No hay datos de fecha.

|                                                                                     |                                  |         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|--|
| Concern that the included participants and setting do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|--|

Rationale of applicability rating: Se evalúan a pacientes que acuden a consultas de Geriatría (o ingreso hospitalario). No está muy claro el ámbito ni la fecha.

DOMAIN 2: Predictors

A. Risk of Bias

List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: Sensores de movimiento mediante el test "TUG" con cápsulas RunScribeTM que utilizan MPU-9255 Micro-Electro-Mechanical Systems (MEMS). Contiene un acelerómetro de triple eje y un giroscopio de triple eje.

|                                                                                 | Dev                           | Val |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants? | PY                            |     |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?          | PY                            |     |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?  | PY                            |     |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                       | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | Low |

Rationale of bias rating: Solo hubo 2 pérdidas por error en los sensores.

B. Applicability

|                                                                                                               |                                  |     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|--|
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|--|

Rationale of applicability rating: Parece aplicable

DOMAIN 3: Outcome

A. Risk of Bias

Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Se realice una encuesta de seguimiento a los sujetos tras 6 a 12 meses después de la clínica del geriatra. Entre 98 sujetos, 87 (43 mujeres, 44 hombres) respondieron a la evaluación de la pregunta de seguimiento. Se les preguntó si habían experimentado alguna caída desde su prueba de TUG en la clínica. Veinticinco (11 mujeres, 14 hombres) reportaron caídas (clasificadas como caídas), y 62 (32 entre 98 sujetos, 87 (43 mujeres, 44 hombres) respondieron a la pregunta de seguimiento. Veinte mujeres, 30 hombres) no reportaron caídas (clasificadas como no caídas). El estado de caída reportado fue de cinco (11 mujeres, 14 hombres) reportaron caídas (clasificadas como caídas), y 62 (32 mujeres, 30 hombres) reportaron ninguna caída (clasificadas como no caídas)

|                                                                                               | Dev                           | Val  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                 | Y                             |      |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                  | NI                            |      |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                     | Y                             |      |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?             | NI                            |      |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                    | NI                            |      |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate? | PY                            |      |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                   | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | High |



Rationale of bias rating: No está claro si hubo cegamiento. Tampoco está clara la definición de caída ni el registro de los eventos (cómo se hizo la encuesta).

B. Applicability

At what time point was the outcome determined:  
6-12 meses.

If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:  
N/A.

|                                                                                                    |                                  |         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|--|
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|--|

Rationale of applicability rating:  
El resultado del primario con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas) aunque el período de tiempo, de 6 a 12 meses es bastante impreciso.

DOMAIN 4: Analysis

Risk of Bias

Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: Fue seleccionada una muestra 100 participantes de los cuales hubo 2 pérdidas. Entre 98 sujetos, 87 (43 mujeres, 44 hombres) respondieron a la evaluación de la pregunta de seguimiento. Se les preguntó si habían experimentado alguna caída desde su prueba de TUG en la clínica. Veinticinco (11 mujeres, 14 hombres) reportaron caídas (clasificadas como caídas), y 62 (32 entre 98 sujetos). 87 (43 mujeres, 44 hombres) respondieron a la pregunta de seguimiento.

Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): El modelo CNN se entrenó con los segmentos de entrenamiento y se evaluó con los segmentos de prueba. Este proceso se repitió durante 100 iteraciones.

Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): N/A.

Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: Exactitud (Acc), Sensibilidad (Se), Especificidad (E), Puntuación F1, Área Bajo la Curva Característica Operativa del Receptor (AUC). No se informaron medidas de calibración, beneficio neto ni ajuste explícito al optimismo.

Describe any participants who were excluded from the analysis: Se perdieron 2 participantes, en el registro y 13 no respondieron al seguimiento.

Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: Se omitieron los datos.

|                                                                                                                        |                               |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|
|                                                                                                                        | Dev                           | Val  |
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                   | Unclear                       |      |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                  | PY                            |      |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                           | N                             |      |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                         | NI                            |      |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                 | Y                             |      |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately? | PY                            |      |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                  | PY                            |      |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                            | NI                            |      |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis? | PY                            |      |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | High |

|                                                                                                                                  |                                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| Rationale of bias rating: Elevado número de pérdidas del evento de interés sin clara explicación de las mismas.                  |                                  |         |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                        |                                  |         |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High    |
| Summary of sources of potential bias: La medida de resultado puede contener algunos sesgos y la selección de la muestra también. |                                  |         |
| Overall judgement of applicability                                                                                               | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
| Summary of applicability concerns: Sin información sobre el reclutamiento de los participantes. Elevado número de pérdidas.      |                                  |         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                   |         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Schwenk, 2014 [88]                                                |         |     |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Actividad física monitorizada con sensor de movimiento (Physilog) |         |     |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Caídas                                                            |         |     |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                   |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                   |         |     |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: Reclutados de las salas de rehabilitación de un hospital geriátrico (AGAPLESION Bethanien-Hospital, Heidelberg, Alemania) al final de la rehabilitación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                   |         |     |
| Entre los criterios de inclusión se tuvo en cuenta: deterioro cognitivo ( score de MMSE 17-26 y confirmado acorde a los estándares internacionales (referencia 27 y 28). Otros criterios de inclusión fueron el consentimiento informado por escrito; la aprobación del tutor legal (si fue designado); tener 65 años o más; no presentar trastornos neurológicos, cardiovasculares, metabólicos o psiquiátricos no controlados o terminales.                                                                                                       |                                                                   |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                   | Dev     | Val |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | NI                                                                |         |     |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PY                                                                |         |     |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                     | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: Aunque se selecciona una muestra de participantes susceptibles de utilizar la tecnología evaluada, no se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acerrear un sesgo de selección.                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |         |     |
| Describe included participants, setting and dates: Se invitó a 118 personas a participar en el estudio. De ellas, 115 (97,5%) aceptaron participar. Las 3 (2,5%) que se negaron lo hicieron porque no les gustaba la idea de usar el sensor de actividad. Otras 6 participantes (5,2%) se quitaron el sensor de actividad antes de que transcurrieran 24 horas y fueron excluidas del análisis. Solo un 67% completaron el estudio. La muestra está recogida de una sala de rehabilitación de un hospital geriátrico. No hay información de fechas. |                                                                   |         |     |
| Concern that the included participants and setting do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)                                  | Unclear |     |
| Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad y estos se incluyen de una muestra de población de un hospital geriátrico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                   |         |     |
| DOMAIN 2: Predictors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                   |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                   |         |     |
| List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: Duración media de los periodos de caminata obtenidos mediante el sensor de actividad física (AF) y la persona que ha sufrido una caída previa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |         |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  | Dev     | Val |
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  | PY      |     |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | PN      |     |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  | N       |     |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: Setenta y siete participantes (67,0%) completaron el estudio a los 3 meses. Tres fallecieron (2,6%) y 29 (25,2%) no completaron la documentación de caídas basada en el calendario y fueron excluidos del análisis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |         |     |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |     |
| Rationale of applicability rating: No se explican las causas del elevado número de pérdidas lo que podría afectar a la validez externa de los resultados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |         |     |
| DOMAIN 3: Outcome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         |     |
| Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Se monitorizó la incidencia de caídas en todos los participantes del estudio durante tres meses tras la evaluación inicial. Se enviaron calendarios de caídas a los participantes con instrucciones escritas y un sobre con franqueo pagado para que los devolvieran mensualmente. Se les recordó por teléfono la ausencia de los registros de caídas. Una caída se definió como «un evento inesperado en el que los participantes quedan en el suelo, planta baja o nivel inferior» (referencia 40). |                                  |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  | Dev     | Val |
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  | Y       |     |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | Y       |     |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  | Y       |     |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  | PY      |     |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  | PN      |     |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  | PY      |     |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: Puede haberse cometido varios tipos de sesgos de información, dado que eran resultados, fundamentalmente autoreportados y no había cegamiento del factor de exposición.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |         |     |
| At what time point was the outcome determined:<br>Durante un período de 3 meses.<br>If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:<br>N/A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |         |     |
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low     |     |
| Rationale of applicability rating:<br>El resultado del estudio primario coincide con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |         |     |
| DOMAIN 4: Analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |         |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |         |
| Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: 115 participantes, 77 concluyen el estudio y 28 de ellos sufren caídas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |         |
| Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Se empleó un análisis de regresión logística para examinar la relación entre cada variable de estudio y el riesgo de caída. Luego, se realizó una regresión logística multivariante escalonada, utilizando las variables que mostraron una asociación significativa en el análisis univariante, para investigar los efectos independientes de las variables en la predicción de caídas. Se calcularon la curva operativa del receptor (ROC) y el área bajo la curva (AUC) para diferentes modelos de predicción de caídas |                                  |         |
| Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         |
| Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |         |
| Describe any participants who were excluded from the analysis: NI. Hubo un 33% de pérdidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |         |
| Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Dev                              | Val     |
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PN                               |         |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PY                               |         |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | N                                |         |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | N                                |         |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | NI                               |         |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | NI                               |         |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | NI                               |         |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | NI                               |         |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PY                               |         |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High    |
| Rationale of bias rating: La presencia de datos perdidos fue muy alta, sin un claro señalamiento del manejo de dicha situación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |         |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |         |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |
| Summary of sources of potential bias: Elevado número de pérdidas y falta de ocultamiento de las evaluaciones. Medidas principal autoreportada lo que genera un posible sesgo de selección e información.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         |
| Overall judgement of applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
| Summary of applicability concerns: Modelo desarrollado en pacientes reclutados de un Hospital geriátrico y con algunos de ellos residiendo en un centro, lo que afecta la validez externa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Silva, 2019 [90]                                                                                                                                            |         |     |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Datos clínicos y autoinformados, junto con los datos de pruebas funcionales instrumentadas, que involucran sensores de inercia y una plataforma de presión. |         |     |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Caídas                                                                                                                                                      |         |     |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                             |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |         |     |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: 403 adultos de más de 50 años que viven en la comunidad portuguesa (edad media de 69,69 ± 10,31; 70% mujeres) fueron reclutados en consejos parroquiales, clínicas de fisioterapia, universidades para personas mayores y otras instalaciones comunitarias. El criterio de inclusión era la capacidad de pararse y caminar de forma independiente con o sin ayudas para caminar. El criterio de exclusión era la presencia de graves deficiencias sensoriales (sordera o ceguera) o cognitivas. Posteriormente, solo consideraron a los adultos mayores de 65 años. La muestra utilizada en este estudio consistió en 281 sujetos. |                                                                                                                                                             |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             | Dev     | Val |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PN                                                                                                                                                          |         |     |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PY                                                                                                                                                          |         |     |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                                                               | Unclear |     |
| Rationale of bias rating: No se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acerrear un sesgo de selección. Además se excluyen a los menores de 65 años.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                             |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                             |         |     |
| Describe included participants, setting and dates: Un total de 281 personas mayores de 65 años fueron incluidas en este estudio. De ellos, el 65% eran mujeres, el 74% eran de la comunidad y el 17% usaba una ayuda para caminar. Los participantes tenían 75,1 ±6,9 años de edad, 160 ± 7,9 cm de altura y pesaban 72,1 ± 11,1 kg. No hay información de fechas. Fueron reclutados en consejos parroquiales, clínicas de fisioterapia, universidades para personas mayores y otras instalaciones comunitarias                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |         |     |
| Concern that the included participants and setting do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                                                            | Unclear |     |
| Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad pero no hay muchos más datos del muestreo que podría haber sido intencional. Luego se excluyen a personas con “déficit sensorial” que son potenciales usuarios de la tecnología.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                             |         |     |
| DOMAIN 2: Predictors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                             |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |         |     |
| List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: Tabla 1.Datos clínicos, autorreportados y resultados de sensores de movimiento y plataformas de presión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                             |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             | Dev     | Val |
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PY                                                                                                                                                          |         |     |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PY                                                                                                                                                          |         |     |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NI                                                                                                                                                          |         |     |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                                                               | Low     |     |
| Rationale of bias rating: Parece adecuado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                             |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                             |         |     |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)                                                                                                                            | Low     |     |
| Rationale of applicability rating: Parece adecuado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                             |         |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                  |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------|-----|
| DOMAIN 3: Outcome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                  |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                  |     |
| Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Los participantes fueron seguidos durante 12 meses a través de llamadas telefónicas mensuales. "La tasa de caídas se registró desde el día de la inclusión hasta el abandono voluntario, la pérdida del contacto telefónico o el final del período de seguimiento". Los participantes que informaron al menos una caída en el período de seguimiento de 12 meses fueron categorizados como "caedores". |  |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dev                              | Val |
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Y                                |     |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | PY                               |     |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Y                                |     |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | PY                               |     |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | NI                               |     |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | PY                               |     |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Low |
| Rationale of bias rating: Existe una ligera limitación respecto a la forma de reclutamiento de la información (llamada telefónica).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                  |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                  |     |
| At what time point was the outcome determined:<br>A las 12 meses.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                  |     |
| If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:<br>N/A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                  |     |
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low |
| Rationale of applicability rating:<br>El resultado del primario con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                  |     |
| DOMAIN 4: Analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                  |     |
| Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                  |     |
| Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: Un total de 281 personas mayores de 65 años fueron incluidas en este estudio. De ellos, el 65% eran mujeres, el 74% eran de la comunidad y el 17% usaba una ayuda para caminar. Los participantes tenían 75,1 ± 6,9 años de edad, 160 ± 7,9 cm de altura y pesaban 72,1 ± 11,1 kg. En 74 participantes hubo al menos una caída (26,33% de los participantes). No hay información de fechas                               |  |                                  |     |
| Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Se desarrolló un modelo de regresión logística.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                  |     |
| Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): Se utilizó la validación cruzada.                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                  |     |
| Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: Exactitud, AUC, puntuación F1, precisión, recuperación, especificidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                  |     |

Describe any participants who were excluded from the analysis: Como 28 participantes no pudieron realizar al menos una de las pruebas funcionales debido a limitaciones físicas, a los datos de estas pruebas les faltaban valores. Además, los valores faltantes estaban presentes cuando los participantes no pudieron alcanzar las últimas posiciones entre las siete posiciones de equilibrio de la prueba de 4 etapas.. Dado que la incapacidad de realizar una prueba funcional podría producir información valiosa relacionada con las capacidades funcionales, los valores que faltaban en tales casos fueron reemplazados por cero

Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: La última posición de la prueba de 4 etapas tenía valores faltantes del 80 %. Los valores faltantes para las características restantes representaron en promedio el  $5,8 \pm 11,8$  % de todos los valores. Debido a las limitaciones de tiempo durante la recopilación de datos, la base de datos también contenía algunas respuestas faltantes para los participantes que completaron el cuestionario

|                                                                                                                                                             | Dev                              | Val     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                                                        | PY                               |         |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                                                       | PY                               |         |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                                                | PY                               |         |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                                              | PN                               |         |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                                                      | PY                               |         |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?                                      | PN                               |         |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                                                       | PY                               |         |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                                 | Y                                |         |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                                      | NI                               |         |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                                     | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |
| Rationale of bias rating: Evalado número de pérdidas.                                                                                                       |                                  |         |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                                   |                                  |         |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                                           | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |
| Summary of sources of potential bias: La selección de la muestra no está claramente definida.                                                               |                                  |         |
| Overall judgement of applicability                                                                                                                          | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
| Summary of applicability concerns: Criterios de exclusión que elimina a población que potencialmente podría usar la tecnología. Elevado número de pérdidas. |                                  |         |

|                                                                                                                                   |  |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|
| Stack, 2018 [94]                                                                                                                  |  |      |
| DOMINIO 1: SELECCIÓN DE PACIENTES                                                                                                 |  |      |
| A. RIESGO DE SESGO                                                                                                                |  |      |
| A.1. Describir los métodos para la selección de los pacientes: Pacientes a través de un muestreo no probabilístico (oportunistas) |  |      |
| A.2. ¿Es una muestra consecutiva o aleatoria?                                                                                     |  | No   |
| A.3. ¿Se evitó un diseño de casos y controles?                                                                                    |  | Si   |
| A.4. ¿Se evitaron exclusiones inapropiadas?                                                                                       |  | Duda |
| A.5. ¿Podría haber sesgos en la selección de los pacientes?                                                                       |  |      |
| RIESGO: ALTO                                                                                                                      |  |      |
| B. EN RELACIÓN CON LA APLICABILIDAD                                                                                               |  |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| B.1. Descripción de los pacientes incluidos Participaron veinticuatro participantes (19 mujeres), 10 con Parkinson, de 60 a 86 años (promedio $74 \pm 8$ ), 1,5 m-1,8 m de altura (promedio $1,6 \pm 0,1$ ), con un peso de 40 kg-94 kg (promedio de $67 \pm 12$ ). La muestra estaba compuesta por 12 personas dentro del rango de peso normal, ocho con sobrepeso, uno con bajo peso y tres obesos (IMC medio $25 \pm 5$ ).<br>No incluye uso previo de la prueba ni ámbito u otra información relevante. |                    |
| B.2. ¿Hay dudas de que los pacientes incluidos no se ajusten a la pregunta de revisión?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PREOCUPACIÓN: ALTA |
| <b>DOMINIO 2: PRUEBA DE ESTUDIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Si se utilizó más de una prueba diagnóstica, por favor complete para cada prueba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| <b>A. RIESGO DE SESGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| A.1. Describa la prueba diagnóstica, cómo se realizó e interpretó:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| A.2. ¿Se interpretaron los resultados de la prueba sin conocer los resultados de la prueba de referencia?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Si                 |
| A.3. Si se usó un punto de corte, ¿se especificó previamente?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Si                 |
| A.4. ¿Podría haber sesgos en la realización e interpretación de la prueba?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | RIESGO: ALTA       |
| <b>B. EN RELACIÓN CON LA APLICABILIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| B.1. ¿Hay dudas de que la realización o interpretación de la prueba difieran de la pregunta de revisión?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ALTA               |
| <b>DOMINIO 3: PRUEBA DE REFERENCIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| <b>A. RIESGO DE SESGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| A.1. Describa la prueba de referencia, cómo se realizó e interpretó: Es evaluada la marcha de los participantes como "Cautelosa o inestable" por dos profesionales mediante videograbación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| A.2. ¿La prueba de referencia clasifica correctamente la enfermedad en estudio?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | No                 |
| A.3. ¿Los resultados de la prueba de referencia se interpretaron independientemente de la prueba de estudio?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Si                 |
| A.4. ¿Podría haber sesgos en la realización o interpretación de la prueba?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DUDA               |
| <b>B. EN RELACIÓN CON LA APLICABILIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| B.1. ¿Hay dudas de que la condición de estudio (enfermedad), definida por la prueba de referencia, no se ajuste a la pregunta de revisión?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PREOCUPACIÓN: BAJA |
| <b>DOMINIO 4: FLUJO Y CRONOGRAMA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| <b>A. RIESGO DE SESGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| A.1. Describa los pacientes que no recibieron la prueba de estudio o el estándar de referencia o quiénes fueron excluidos de la tabla 2x2 (ver diagrama de flujo): No informados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| A.2. Describir el intervalo de tiempo y cualquier intervención entre la prueba de estudio y la de referencia: No informado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| A.3. ¿Se aplicó un intervalo de tiempo adecuado entre la prueba en estudio y la de referencia?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Si                 |
| A.4. ¿Se aplicó a todos los pacientes el patrón de referencia?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Si                 |
| A.5. ¿Todos los pacientes recibieron la misma prueba de referencia?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Duda               |
| A.6. ¿Se incluyeron todos los pacientes en el análisis?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | No                 |
| A.7. ¿El flujo de seguimiento del paciente podría haber producido algún sesgo?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | RIESGO: ALTO       |



|                                    |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                          |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Author and year of publication     | Urbanek, 2023 [87]                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                          |
| Biases                             | Issues to consider for judging overall rating of "Risk of bias"                                                                                                                                         | Study Methods & Comments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Rating of reporting | Rating of "Risk of bias" |
| 1. Study Participation             | Goal: To judge the risk of selection bias (likelihood that relationship between PF and outcome is different for participants and eligible non-participants).                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                          |
| Source of target population        | The source population or population of interest is adequately described for key characteristics (LIST).                                                                                                 | Los datos se recopilaron como parte del estudio STURDY, un ensayo clínico aleatorizado financiado por el Instituto Nacional sobre el Envejecimiento e incluyen a sujetos con alto riesgo de caídas (mayores de 70 años, caídas en el último año...) Ver referencia 29                                                                                                                                    | yes                 |                          |
| Method used to identify population | The sampling frame and recruitment are adequately described, including methods to identify the sample sufficient to limit potential bias (number and type used, e.g., referral patterns in health care) | Los datos se recopilaron como parte del proyecto STURDY. Ver referencia 29. Posible sesgo de selección, sin claro empleo de métodos probabilísticos.                                                                                                                                                                                                                                                     | partial             |                          |
| Recruitment period                 | Period of recruitment is adequately described                                                                                                                                                           | Octubre de 2015 y junio de 2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | yes                 |                          |
| Place of recruitment               | Place of recruitment (setting and geographic location) are adequately described                                                                                                                         | Dos centros en Maryland: ProHealth en el oeste de Baltimore y el Centro Comstock en Hagerstown.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | yes                 |                          |
| Inclusion and exclusion criteria   | Inclusion and exclusion criteria are adequately described (e.g., including explicit diagnostic criteria or "zero time" description).                                                                    | Los criterios de inclusión requerían que los participantes tuvieran al menos 70 años de edad, hubieran sufrido al menos 2 caídas o una caída con lesión en el año anterior al reclutamiento, o un miedo autodeclarado a caerse, y tuvieran un nivel sérico de vitamina D de 10 a 29 ng/mL. Luego, revisando la referencia de STURDY, no está claro cómo se incluyen definitivamente a los participantes. | partial             |                          |
| Adequate study participation       | There is adequate participation in the study by eligible individuals                                                                                                                                    | De los 688 participantes aleatorizados del ESTUDIO, 24 no fueron incluidos en las mediciones del acelerómetro y 189 no fueron seguidos durante al menos 12 meses.                                                                                                                                                                                                                                        | partial             |                          |
| Baseline characteristics           | The baseline study sample (i.e., individuals entering the study) is adequately described for key characteristics (LIST).                                                                                | Ver tabla 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | yes                 |                          |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |        |          |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
| Summary Study participation                                          | The study sample represents the population of interest on key characteristics, sufficient to limit potential bias of the observed relationship between PF and outcome.                                                                                          |                                                                                                                                                                              |        | moderate |
| 2. Study Attrition                                                   | Goal: To judge the risk of attrition bias (likelihood that relationship between PF and outcome are different for completing and non-completing participants).                                                                                                   |                                                                                                                                                                              |        |          |
| Proportion of baseline sample available for analysis                 | Response rate (i.e., proportion of study sample completing the study and providing outcome data) is adequate.                                                                                                                                                   | De los 688 participantes aleatorios del ESTUDIO, la muestra final consistió en 432 participantes, de los cuales 394 intentaron y 38 no intentaron una caminata de 6 minutos. | no     |          |
| Attempts to collect information on participants who dropped out      | Attempts to collect information on participants who dropped out of the study are described.                                                                                                                                                                     | No                                                                                                                                                                           | no     |          |
| Reasons and potential impact of subjects lost to follow-up           | Reasons for loss to follow-up are provided.                                                                                                                                                                                                                     | Ver figura suplementaria 2. 189 se pierde el seguimiento pero no se describe la causa                                                                                        | unsure |          |
| Outcome and prognostic factor information on those lost to follow-up | Participants lost to follow-up are adequately described for key characteristics (LIST).                                                                                                                                                                         | No                                                                                                                                                                           | unsure |          |
|                                                                      | There are no important differences between key characteristics (LIST) and outcomes in participants who completed the study and those who did not.                                                                                                               | NI                                                                                                                                                                           | unsure |          |
| Study Attrition Summary                                              | Loss to follow-up (from baseline sample to study population analyzed) is not associated with key characteristics (i.e., the study data adequately represent the sample) sufficient to limit potential bias to the observed relationship between PF and outcome. |                                                                                                                                                                              |        | high     |
| 3. Prognostic Factor Measurement                                     | Goal: To judge the risk of measurement bias related to how PF was measured (differential measurement of PF related to the level of outcome).                                                                                                                    |                                                                                                                                                                              |        |          |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |  |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--|
| Definition of the PF                            | A clear definition or description of 'PF' is provided (e.g., including dose, level, duration of exposure, and clear specification of the method of measurement).                                                                                                 | En cada visita a la clínica, los participantes llevaban el monitor de actividad física portátil Actigraph GT9X Link (Actigraphcorp, Pensacola, FL), que registraba datos a una frecuencia de muestreo de 80 Hz (80 observaciones por segundo por eje) en 3 ejes ortogonales. Se les indicó que lo llevaran puesto de forma continua durante 7 días en la muñeca no dominante y que solo se lo quitaran para nadar o bañarse durante más de 30 minutos. El dispositivo se configuró para comenzar a recopilar datos justo antes de la caminata de 6 minutos y para detenerse después de siete periodos de 24 horas. Al finalizar el periodo de recopilación de datos, los participantes devolvieron el dispositivo al centro clínico en sobres predirigidos y prepagados. Los participantes que declararon usar un andador o un patinete para desplazarse a diario fueron excluidos de la parte del estudio que incluía la medición de la aceleración. | yes     |  |
| Valid and Reliable Measurement of PF            | Method of PF measurement is adequately valid and reliable to limit misclassification bias (e.g., may include relevant outside sources of information on measurement properties, also characteristics, such as blind measurement and limited reliance on recall). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | yes     |  |
|                                                 | Continuous variables are reported or appropriate cut-points (i.e., not data-dependent) are used.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | yes     |  |
| Method and Setting of PF Measurement            | The method and setting of measurement of PF is the same for all study participants.                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | yes     |  |
| Proportion of data on PF available for analysis | Adequate proportion of the study sample has complete data for PF variable.                                                                                                                                                                                       | De los 688 participantes aleatorios del ESTUDIO, la muestra final consistió en 432 participantes, de los cuales 394 intentaron y 38 no intentaron una caminata de 6 minutos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | partial |  |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                       |         |          |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| Method used for missing data                  | Appropriate methods of imputation are used for missing 'PF' data.                                                                                                                                                                                                                                        | Para los periodos con datos faltantes en días válidos, se imputaron los recuentos promedio de actividad observados en el mismo periodo en otros días válidos.                                                                         | partial |          |
| PF Measurement Summary                        | PF is adequately measured in study participants to sufficiently limit potential bias.                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                       |         | moderate |
| 4. Outcome Measurement                        | Goal: To judge the risk of bias related to the measurement of outcome (differential measurement of outcome related to the baseline level of PF).                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                       |         |          |
| Definition of the Outcome                     | A clear definition of outcome is provided, including duration of follow-up and level and extent of the outcome construct.                                                                                                                                                                                | Se definió una caída, siguiendo la caracterización de la Organización Mundial de la Salud, como cualquier caída, resbalón o tropiezo en el que el participante perdiera el equilibrio y aterrizara en el suelo o a un nivel inferior. | yes     |          |
| Valid and Reliable Measurement of Outcome     | The method of outcome measurement used is adequately valid and reliable to limit misclassification bias (e.g., may include relevant outside sources of information on measurement properties, also characteristics, such as blind measurement and confirmation of outcome with valid and reliable test). | Las caídas se determinaron mediante una combinación de calendarios mensuales, contactos trimestrales programados e informes telefónicos puntuales, utilizando los calendarios como referencia.                                        | yes     |          |
| Method and Setting of Outcome Measurement     | The method and setting of outcome measurement is the same for all study participants.                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                       | yes     |          |
| Outcome Measurement Summary                   | Outcome of interest is adequately measured in study participants to sufficiently limit potential bias.                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                       |         | low      |
| 5. Study Confounding                          | Goal: To judge the risk of bias due to confounding (i.e. the effect of PF is distorted by another factor that is related to PF and outcome).                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       |         |          |
| Important Confounders Measured                | All important confounders, including treatments (key variables in conceptual model: LIST), are measured.                                                                                                                                                                                                 | Faltan algunas variables relevantes relacionadas con el riesgo de caída como el consumo de fármacos sedantes, por ejemplo.                                                                                                            | partial |          |
| Definition of the confounding factor          | Clear definitions of the important confounders measured are provided (e.g., including dose, level, and duration of exposures).                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       | partial |          |
| Valid and Reliable Measurement of Confounders | Measurement of all important confounders is adequately valid and                                                                                                                                                                                                                                         | No medición de factores confusores relevantes.                                                                                                                                                                                        | no      |          |

|                                               |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |      |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
|                                               | reliable (e.g., may include relevant outside sources of information on measurement properties, also characteristics, such as blind measurement and limited reliance on recall). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |      |
| Method and Setting of Confounding Measurement | The method and setting of confounding measurement are the same for all study participants.                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | yes |      |
| Method used for missing data                  | Appropriate methods are used if imputation is used for missing confounder data.                                                                                                 | NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | no  |      |
| Appropriate Accounting for Confounding        | Important potential confounders are accounted for in the study design (e.g., matching for key variables, stratification, or initial assembly of comparable groups).             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | no  |      |
|                                               | Important potential confounders are accounted for in the analysis (i.e., appropriate adjustment).                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | no  |      |
| Study Confounding Summary                     | Important potential confounders are appropriately accounted for, limiting potential bias with respect to the relationship between PF and outcome.                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | high |
| 6. Statistical Analysis and Reporting         | Goal: To judge the risk of bias related to the statistical analysis and presentation of results.                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |      |
| Presentation of analytical strategy           | There is sufficient presentation of data to assess the adequacy of the analysis.                                                                                                | Es adecuado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | yes |      |
| Model development strategy                    | The strategy for model building (i.e., inclusion of variables in the statistical model) is appropriate and is based on a conceptual framework or model.                         | Todos los modelos se ajustaron por edad, sexo, raza, peso, altura, grupo de aleatorización de vitamina D y recuento total de actividad diaria (RTA). El tiempo de exposición para la regresión binomial negativa se definió como la diferencia de tiempo entre la visita basal y la última visita de seguimiento, y se expresó en años. | yes |      |
|                                               | The selected statistical model is adequate for the design of the study.                                                                                                         | Se utilizó la regresión binomial negativa para modelar las razones de tasas (RR) de caídas por año con intervalos de confianza (IC) del 95%.                                                                                                                                                                                            | yes |      |

|                                               |                                                                                                                                          |                                 |     |     |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----|-----|
| Reporting of results                          | There is no selective reporting of results.                                                                                              | Reporte de resultados adecuado. | yes |     |
| Statistical Analysis and Presentation Summary | The statistical analysis is appropriate for the design of the study, limiting potential for presentation of invalid or spurious results. |                                 |     | low |

|                       |                                                                                                                     |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Publication reference | Yang, 2019 [91]                                                                                                     |
| Models of interest    | Dispositivo inteligente de muñeca e instrumento de evaluación de clínico (Resident Assessment Instrument-Home Care) |
| Outcome of interest   | Caídas                                                                                                              |

#### DOMAIN 1: Participants

##### A. Risk of Bias

Describe the sources of data and criteria for participant selection: Fue seleccionada una muestra de 40 personas mayores que viven en la comunidad, que eran clientes activos del Centro de Acceso a la Atención Comunitaria de Waterloo Wellington (WW CCAC). Los criterios de inclusión fueron que los participantes debían tener ≥65 años, vivir de forma independiente con o sin miembros de la familia en el hogar o en entornos comunitarios (por ejemplo, hogar de ancianos) y poder caminar sin ningún dispositivo de asistencia. Las personas que han sido diagnosticadas con enfermedad en etapa terminal o que han estado tomando medicamentos de benzodiazepinas, antidepresivos, medicamentos cardíacos, narcóticos y anticonvulsivos fueron excluidos de participar en este estudio.

|                                                                                             | Dev                           | Val     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data? | NI                            |         |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                         | PY                            |         |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                        | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |

Rationale of bias rating: No se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acercar un sesgo de selección.

##### B. Applicability

Describe included participants, setting and dates: Fue seleccionada una muestra de 40 personas mayores que viven en la comunidad, que eran clientes activos del Centro de Acceso a la Atención Comunitaria de Waterloo Wellington (WW CCAC). y fueron evaluados con el instrumento RAI-HC dentro de una ventana de tiempo de 1 año. Fue reclutada en las áreas de Kitchener, Waterloo, Cambridge y Guelph en Ontario, Canadá, entre agosto y diciembre de 2016.

|                                                                                     |                                  |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| Concern that the included participants and setting do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|

Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad, aunque se excluyen a personas que consumen benzodiazepinas, una población con alto riesgo de caídas.

#### DOMAIN 2: Predictors

##### A. Risk of Bias

List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: Ver table 1, 2 y 3. Se empleó el Resident Assessment Instrument-Home Care Data y los datos del reloj inteligente.

|                                                                                 | Dev   | Val     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants? | PY    |         |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?          | PN    |         |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?  | NI    |         |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                       | RISK: | Unclear |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (low/ high/ unclear)             |         |     |
| Rationale of bias rating: No está claro si eran conocidos los resultados antes de los predictores. Probablemente sí ya que las caídas se recogían las caídas previas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         |     |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |     |
| Rationale of applicability rating: Una parte de los predictores se originan de los resultados del Resident Assessment Instrument-Home Care                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |         |     |
| DOMAIN 3: Outcome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |         |     |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |         |     |
| Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Se evaluó la frecuencia de caídas respondiendo a las siguientes preguntas al momento de la inscripción y al final de la fase de recopilación de datos portátiles: (1) "¿Te has caído en los últimos 90 días?" (2) "¿Cuántas veces te has caído en los últimos 90 días?"                                                                                |                                  |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  | Dev     | Val |
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | Y       |     |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  | PY      |     |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  | Y       |     |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  | PY      |     |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  | PN      |     |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | PY      |     |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High    |     |
| Rationale of bias rating: Puede haberse cometido varios tipos de sesgos de información, dado que eran resultados que podían obtenidas de manera retrospectiva y no está claro que hubiera cegamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |         |     |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         |     |
| At what time point was the outcome determined:<br>90 días que podían ser previos o posteriores.<br>If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:<br>N/A.                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |         |     |
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Low     |     |
| Rationale of applicability rating:<br>El resultado del primario con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |         |     |
| DOMAIN 4: Analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |         |     |
| Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |         |     |
| Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: 40 participantes de entre 65 y 93 años en este estudio, 22 (55%) eran hombres y 18 (45%) eran mujeres. La tabla 2 muestra las características básicas de todos los participantes en este estudio basadas en sus últimas evaluaciones RAI-HC. Fue reclutada en las áreas de Kitchener, Waterloo, Cambridge y Guelph en Ontario, Canadá, entre agosto y diciembre de 2016. |                                  |         |     |
| Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Regresión logística, árbol de decisión y bosque aleatorio (RF).                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |         |     |
| Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): N/A.                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |         |     |
| Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: N/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |         |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| Describe any participants who were excluded from the analysis: NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |         |
| Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: De las 38 variables, 40 casos y 1520 valores en los datos portátiles, el 55,3 %, el 65 % y el 6,4 % tienen al menos 1 valor faltante, respectivamente, en términos de resolución de 1 (PA y sueño) y 2 minutos (HR). De las 210 variables y 40 casos en el conjunto de datos RAI-HC, el 19,8 % y el 100 % tenían al menos 1 valor faltante, respectivamente. Del total de 8400 valores correspondientes a todas las combinaciones de las 210 variables y 40 casos, faltaba el 16,3%. Los valores que faltaban en el conjunto de datos RAI-HC fueron reemplazados por referencia a evaluaciones anteriores |                                  |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Dev                              | Val     |
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Unclear                          |         |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PY                               |         |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PY                               |         |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | NI                               |         |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Y                                |         |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PY                               |         |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PY                               |         |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | N                                |         |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PY                               |         |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |
| Rationale of bias rating: Análisis adecuado pero el número el número de participantes con el resultado es muy bajo y el número de pérdida de datos elevado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |         |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |         |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | High    |
| Summary of sources of potential bias: La medida de resultado puede contener algunos sesgos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |         |
| Overall judgement of applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
| Summary of applicability concerns: La medida de resultado es retrospectiva, sin información sobre el reclutamiento de los participantes. Elevado número de pérdidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |     |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|
| Publication reference                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Zhang, 2022 [95]                                                                                   |     |         |
| Models of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Modelos de predicción de caídas basados en cuestionarios y acelerometría troncal en la vida diaria |     |         |
| Outcome of interest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Caídas                                                                                             |     |         |
| DOMAIN 1: Participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |     |         |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |     |         |
| Describe the sources of data and criteria for participant selection: Cohorte "Safely remaining active ". Se incluyó a los participantes si (1) tenían 65 años o más, pero no superaban los 90; (2) tenían una puntuación de 19 en el Mini Examen del Estado Mental (MMSE); (3) podían caminar al menos 20 m, si era necesario con un dispositivo de ayuda para caminar, sin mareos ni dolor ni presión en el pecho; y (4) entendían el idioma holandés.25). De las 441 personas que expresaron interés, 283 fueron elegibles para participar y aceptaron un seguimiento de 12 meses por caídas.                                                                                       |                                                                                                    |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    | Dev | Val     |
| 1.1 Were appropriate data sources used, e.g. cohort, RCT or nested case-control study data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                    |     | NI      |
| 1.2 Were all inclusions and exclusions of participants appropriate?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |     | PY      |
| Risk of bias introduced by selection of participants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                                                      |     | Unclear |
| Rationale of bias rating: No se describen los métodos de reclutamiento, por lo que pudiera haberse llevado un procedimiento no probabilístico y acarrear un sesgo de selección.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |     |         |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    |     |         |
| Describe included participants, setting and dates: Ver table 1. No hay información sobre el ámbito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |     |         |
| Concern that the included participants and setting do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)                                                                   |     | Unclear |
| Rationale of applicability rating: La pregunta de revisión se centra en pacientes en la comunidad. En este caso no tenemos mucha información sobre el ámbito de reclutamiento de los participantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |     |         |
| DOMAIN 2: Predictors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    |     |         |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |     |         |
| List and describe predictors included in the final model, e.g. definition and timing of assessment: edad, peso, altura, uso de un dispositivo de ayuda para caminar, historial de caídas de 6 meses, puntuación MMSE, Escala de eficacia de caídas internacional (FES-I), perfil de riesgo de caídas LASA (incluidos mareos, independencia en la vida diaria, mascotas, consumo de alcohol, educación, fuerza de agarre manual), puntuaciones GDS-15 (convertidas a GDS-30) y medidas de marcha basadas en acelerometría (duración de la posición acostada, marcha, número de pasos, tasa de divergencia logarítmica AP, rango VT, índice de armonicidad ML, entropía de muestra VT). |                                                                                                    |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    | Dev | Val     |
| 2.1 Were predictors defined and assessed in a similar way for all participants?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |     | PY      |
| 2.2 Were predictor assessments made without knowledge of outcome data?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |     | Y       |
| 2.3 Are all predictors available at the time the model is intended to be used?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                    |     | PY      |
| Risk of bias introduced by predictors or their assessment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | RISK:<br>(low/ high/ unclear)                                                                      |     | Low     |
| Rationale of bias rating: N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                    |     |         |
| B. Applicability                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    |     |         |
| Concern that the definition, assessment or timing of predictors in the model do not match the review question                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear)                                                                   |     | Unclear |
| Rationale of applicability rating: Sí, aunque no se podría replicar las condiciones del acelerómetro en la vida real.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    |     |         |
| DOMAIN 3: Outcome                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                    |     |         |
| A. Risk of Bias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |     |         |

Describe the outcome, how it was defined and determined, and the time interval between predictor assessment and outcome determination: Aunque los participantes fueron monitoreados prospectivamente para detectar caídas durante 12 meses después de la evaluación inicial mediante un diario de caídas y contacto telefónico mensual, centraron en los primeros 6 meses de seguimiento para mantener la coherencia con los modelos originales. Una caída se definió como un cambio involuntario de posición que resulta en quedar parado en un nivel inferior o en el suelo.

|                                                                                               | Dev                           | Val |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|
| 3.1 Was the outcome determined appropriately?                                                 |                               | Y   |
| 3.2 Was a pre-specified or standard outcome definition used?                                  |                               | Y   |
| 3.3 Were predictors excluded from the outcome definition?                                     |                               | Y   |
| 3.4 Was the outcome defined and determined in a similar way for all participants?             |                               | PY  |
| 3.5 Was the outcome determined without knowledge of predictor information?                    |                               | NI  |
| 3.6 Was the time interval between predictor assessment and outcome determination appropriate? |                               | Y   |
| Risk of bias introduced by the outcome or its determination                                   | RISK:<br>(low/ high/ unclear) | Low |

Rationale of bias rating: No hay una clara información sobre cegamiento

#### B. Applicability

At what time point was the outcome determined:

6 meses (aunque hayan recogido hasta 12).

If a composite outcome was used, describe the relative frequency/distribution of each contributing outcome:

N/A.

|                                                                                                    |                                  |  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--|-----|
| Concern that the outcome, its definition, timing or determination do not match the review question | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) |  | Low |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--|-----|

Rationale of applicability rating:

El resultado del primario con el resultado de interés de la revisión (predicción de caídas).

#### DOMAIN 4: Analysis

##### Risk of Bias

Describe numbers of participants, number of candidate predictors, outcome events and events per candidate predictor: Se incluyeron a 263 en el análisis. Hubo 105 caedores. La Figura 1 presenta un diagrama de flujo de los sujetos con y sin caídas incluidos.

Describe how the model was developed (for example in regards to modelling technique (e.g. survival or logistic modelling), predictor selection, and risk group definition): Regresión logística (selección progresiva) con parámetros continuos estandarizados (puntuaciones z).

Describe whether and how the model was validated, either internally (e.g. bootstrapping, cross validation, random split sample) or externally (e.g. temporal validation, geographical validation, different setting, different type of participants): Los modelos FARAO se validaron en la cohorte VIBE utilizando parámetros de puntuación z de la cohorte FARAO y coeficientes del modelo.

Describe the performance measures of the model, e.g. (re)calibration, discrimination, (re)classification, net benefit, and whether they were adjusted for optimism: AUC (ROC), exactitud, precisión, sensibilidad, especificidad.

Describe any participants who were excluded from the analysis: Entre los 278 participantes restantes, 15 fueron excluidos por omitir más del 20% de los ítems de la GDS (n = 3; 1 persona omitió 5 ítems y 2 personas omitieron 15 ítems), registros incompletos en los últimos 6 meses y ausencia de registro de caídas (n = 3), duración de la evaluación con acelerómetro inferior a 2 días (n = 3) o 50 episodios de tiempo total de medición (n = 6). La Figura 1 presenta un diagrama de flujo de los sujetos con y sin caídas incluidos.

Describe missing data on predictors and outcomes as well as methods used for missing data: Lo

|  | Dev | Val |
|--|-----|-----|
|--|-----|-----|

|                                                                                                                                |                                  |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| 4.1 Were there a reasonable number of participants with the outcome?                                                           |                                  | PY      |
| 4.2 Were continuous and categorical predictors handled appropriately?                                                          |                                  | PY      |
| 4.3 Were all enrolled participants included in the analysis?                                                                   |                                  | PN      |
| 4.4 Were participants with missing data handled appropriately?                                                                 |                                  | NI      |
| 4.5 Was selection of predictors based on univariable analysis avoided?                                                         |                                  |         |
| 4.6 Were complexities in the data (e.g. censoring, competing risks, sampling of controls) accounted for appropriately?         |                                  | PN      |
| 4.7 Were relevant model performance measures evaluated appropriately?                                                          |                                  | PY      |
| 4.8 Were model overfitting and optimism in model performance accounted for?                                                    |                                  |         |
| 4.9 Do predictors and their assigned weights in the final model correspond to the results from multivariable analysis?         |                                  |         |
| Risk of bias introduced by the analysis                                                                                        | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |
| Rationale of bias rating: No existe una información clara sobre el manejo de pérdidas                                          |                                  |         |
| Overall judgement about risk of bias and applicability of the prediction model evaluation                                      |                                  |         |
| Overall judgement of risk of bias                                                                                              | RISK:<br>(low/ high/ unclear)    | Unclear |
| Summary of sources of potential bias: Sin información sobre el reclutamiento de los participantes. Elevado número de pérdidas. |                                  |         |
| Overall judgement of applicability                                                                                             | CONCERN:<br>(low/ high/ unclear) | Unclear |
| Summary of applicability concerns: La medida de resultado es autoreportada.                                                    |                                  |         |

# Anexo 12. Resultados del meta-análisis

| Resumen de los resultados del meta-análisis |                |                      |       |                       |        |         |     |             |
|---------------------------------------------|----------------|----------------------|-------|-----------------------|--------|---------|-----|-------------|
| RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO                     |                |                      |       |                       |        |         |     |             |
| Nº estudios                                 | N              | Sensibilidad (IC95%) | I²    | Especificidad (IC95%) | I²     | LR+     | LR- | AUC [IC95%] |
| Dispositivo G-STRIDE                        |                |                      |       |                       |        |         |     |             |
| 1                                           | 157            | 0.77 (0.66 a 0.85)   | NA    | 0.83 (0.73 a 0.91)    | NA     | NI      | NI  | NI          |
| Test TUG                                    |                |                      |       |                       |        |         |     |             |
| 1                                           | 157            | 0.51 (0.39 a 0.62)   | NA    | 0.83 (0.73 a 0.91)    | NA     | NI      | NI  | NI          |
| Test GS                                     |                |                      |       |                       |        |         |     |             |
| 1                                           | 157            | 0.75 (0.64 a 0.84)   | NA    | 0.79 (0.68 a 0.87)    | NA     | NI      | NI  | NI          |
| META-ANÁLISIS DE PROPORCIONES               |                |                      |       |                       |        |         |     |             |
| Subgrupo                                    | Nº estudios    | N                    | FE/RE | MD (IC95%)            | I² (%) | P-valor |     |             |
| RENDIMIENTO CLASIFICATORIO                  |                |                      |       |                       |        |         |     |             |
| Diferencia en sensibilidad promedio         |                |                      |       |                       |        |         |     |             |
| NA                                          | 5 (9 cohortes) | DP=4053<br>AH=4153   | RE    | 18.84 (7.95 a 29.74)  | 100    | 0.0007  |     |             |
| Según comparador                            |                |                      |       |                       |        |         |     |             |
| Test funcionales, evaluación clínica        | 3              | DP=1949<br>AH=2049   | RE    | 21.59 (0.20 a 42.99)  | 100    | 0.05    |     |             |
| Otros dispositivos no portátiles            | 1              | DP=1279<br>AH= 1279  | RE    | 1.00 (0.67 a 1.33)    | NA     | <0.0001 |     |             |

|                                               |                   |                      |    |                           |     |             |
|-----------------------------------------------|-------------------|----------------------|----|---------------------------|-----|-------------|
| Test TUG                                      | 2                 | DP=393<br>AH=393     | RE | 26.75 (12.15 a<br>41.36)  | 100 | 0.000<br>3  |
| Test BBS                                      | 2                 | DP=393<br>AH=393     | RE | 11.89 (-3.00 a<br>26.79)  | 100 | 0.12        |
| Test FTSS                                     | 1                 | DP=39<br>AH=39       | RE | 26.6 (23.20 a<br>30.00)   | NA  | <0.00<br>01 |
| Según colocación del dispositivo en el cuerpo |                   |                      |    |                           |     |             |
| Cintura,<br>zona lumbar                       | 1 (3<br>cohortes) | DP=744<br>AH=744     | RE | 20.40 (2.69 a<br>38.11)   | 100 | 0.02        |
| Cadera                                        | 1 (2<br>cohortes) | DO=2558<br>AH=2658   | RE | 2.5 (-0.44 a<br>5.44)     | 99  | 0.10        |
| Piernas                                       | 2 (3<br>cohortes) | DP=712<br>AH=712     | RE | 25.63 (11.11 a<br>40.15)  | 100 | 0.000<br>5  |
| Varias<br>zonas del<br>cuerpo                 | 1                 | SP=39<br>AH=39       | RE | 26.6 (23.2 a 30)          | NA  | <0.00<br>01 |
| Diferencia en especificidad promedio          |                   |                      |    |                           |     |             |
| NA                                            | 5 (9<br>cohortes) | DP= 4053<br>AH= 4153 | RE | -2.46 (-12.21 a<br>7.28)  | 100 | 0.62        |
| Según comparador                              |                   |                      |    |                           |     |             |
| Test<br>funcionales,<br>evaluación<br>clínica | 3                 | DP=1949<br>AH=1949   | RE | -8.96 (-27.13 a<br>9.21)  | 100 | 0.33        |
| Otros<br>dispositivos<br>no<br>portátiles     | 1                 | DP=1279<br>AH= 1279  | RE | 8.0 (7.78 a<br>8.22)      | NA  | <0.00<br>01 |
| Test TUG                                      | 2                 | DP=393<br>AH=393     | RE | -11.7 (-56.39 a<br>32.99) | 100 | 0.61        |

|                                               |                   |                      |    |                           |     |             |
|-----------------------------------------------|-------------------|----------------------|----|---------------------------|-----|-------------|
| Test BBS                                      | 2                 | DP=393<br>AH=393     | RE | 7.59 (-0.44 a<br>15.63)   | 100 | 0.06        |
| Test FTSS                                     | 1                 | DP=39<br>AH=39       | RE | 5 (2.04 a 7.96)           | NA  | 0.000<br>9  |
| Según colocación del dispositivo en el cuerpo |                   |                      |    |                           |     |             |
| Cintura,<br>zona lumbar                       | 1 (3<br>cohortes) | DP=744<br>AH=744     | RE | -15.87 (-37.70<br>a 5.97) | 100 | 0.15        |
| Cadera                                        | 1 (2<br>cohortes) | DO=2558<br>AH=2658   | RE | 7.5 (6.52 a<br>8.48)      | 98  | <0.00<br>01 |
| Cuello                                        | 1                 | DP=100<br>AH=100     | RE | 43.9 (40.92 a<br>46.88)   | NA  | <0.00<br>01 |
| Piernas                                       | 2 (3<br>cohortes) | DP=712<br>AH=712     | RE | 1.84 (-20.46 a<br>24.15)  | 100 | 0.87        |
| Varias<br>zonas del<br>cuerpo                 | 1                 | SP=39<br>AH=39       | RE | 5 (2.04 a 7.96)           | NA  | 0.000<br>9  |
| Diferencia en exactitud promedio              |                   |                      |    |                           |     |             |
| NA                                            | 4 (7<br>cohortes) | DP= 1495<br>AH= 1495 | RE | 10.81 (8.45 a<br>13.16)   | 99  | <0.00<br>01 |
| Según comparador                              |                   |                      |    |                           |     |             |
| Test<br>funcionales,<br>evaluación<br>clínica | 2                 | DP=670<br>AH=670     | RE | 8.04 (7.47 a<br>8.61)     | 71  | <0.00<br>01 |
| Test TUG                                      | 2                 | DP=393<br>AH=393     | RE | 11.69 a 20.51<br>(2.87)   | 100 | 0.009       |
| Test BBS                                      | 2                 | DP=393<br>AH=393     | RE | 10.99 (2.37 a<br>19.62)   | 100 | 0.01        |
| Test FTSS                                     | 1                 | DP=39<br>AH=39       | RE | 15.4 (12.09 a<br>18.71)   | NA  | <0.00<br>01 |

| Según colocación del dispositivo en el cuerpo |                 |                     |    |                           |     |         |
|-----------------------------------------------|-----------------|---------------------|----|---------------------------|-----|---------|
| Cintura, zona lumbar                          | 1 (3 cohortes)  | DP=744<br>AH=744    | RE | 7.17 (6.54 a 7.79)        | 75  | <0.0001 |
| Piernas                                       | 2 (3 cohortes)  | DP=712<br>AH=712    | RE | 13.29 (7.46 a 19.12)      | 100 | <0.0001 |
| Varias zonas del cuerpo                       | 1               | DP=39<br>AH=39      | RE | 15.4 (12.09 a 18.71)      | NA  | <0.0001 |
| RENDIMIENTO PREDICTIVO                        |                 |                     |    |                           |     |         |
| Diferencia en sensibilidad promedio           |                 |                     |    |                           |     |         |
| NA                                            | 6 (16 cohortes) | DP=4129<br>AH=4161  | RE | -5.87 (-11.18 a -0.57)    | 100 | 0.03    |
| Según comparador                              |                 |                     |    |                           |     |         |
| Test funcionales, evaluación clínica          | 4 (5 cohortes)  | DP=2032<br>AH=2032  | RE | -2.94 (-12.66 a 6.77)     | 100 | 0.55    |
| Otros dispositivos no portátiles              | 2               | DP=1560<br>AH= 1560 | RE | 4.00 (-0.30 a 8.29)       | 90  | 0.07    |
| Test TUG                                      | 2 (5 cohortes)  | DP=379<br>AH=389    | RE | -16.04 (-28.07 a -4.01)   | 98  | 0.0009  |
| Test AST                                      | 1 (2 cohortes)  | DP=79<br>AH=85      | RE | 13.50 (-24.71 a 51.72)    | 100 | 0.49    |
| Test STS5                                     | 1 (2 cohortes)  | DP=79<br>AH=95      | RE | -17.00 (-24. 84 a -9.016) | 92  | <0.0001 |
| Según colocación del dispositivo en el cuerpo |                 |                     |    |                           |     |         |
| Cintura, zona lumbar                          | 2 (8 cohortes)  | DP=669<br>AH=701    | RE | -4.57 (-10.75 a 1.62)     | 99  | 0.15    |

|                                               |                    |                      |    |                             |     |             |
|-----------------------------------------------|--------------------|----------------------|----|-----------------------------|-----|-------------|
| Cadera                                        | 1 (2<br>cohortes)  | DP=2558<br>AH=2558   | RE | 5.5 (4.52 a<br>6.48)        | 89  | <0.00<br>01 |
| Pies                                          | 2 (3<br>cohortes)  | DP=200<br>AH=200     | RE | -25.69 (-28.55<br>a -22.82) | 0   | <0.00<br>01 |
| Cuello                                        | 1                  | DP=100<br>AH=100     | RE | -25 (-28.65 a<br>21.35)     | NA  | <0.00<br>01 |
| Muñeca                                        | 1                  | DP=40<br>AH=40       | RE | -4.00 (-15.41 a<br>7.41)    | NA  | 0.49        |
| Varias<br>zonas del<br>cuerpo                 | 1 (2<br>cohortes)  | DP=562<br>AH=562     | RE | 5.39 (-2.15 a<br>12.94)     | 92  | 0.16        |
| Diferencia en especificidad promedio          |                    |                      |    |                             |     |             |
| NA                                            | 5 (15<br>cohortes) | DP= 4089<br>AH= 4121 | RE | 13.75 (10.47 a<br>17.03)    | 100 | <0.00<br>01 |
| Según comparador                              |                    |                      |    |                             |     |             |
| Test<br>funcionales,<br>evaluación<br>clínica | 3 (4<br>cohortes)  | DP=1992<br>AH=1992   | RE | -3.72 (-11.05 a<br>3.61)    | 100 | 0.32        |
| Otros<br>dispositivos<br>no<br>portátiles     | 2                  | DP=1560<br>AH= 1560  | RE | 2.49 (-2.70 a<br>7.67)      | 95  | 0.35        |
| Test TUG                                      | 2 (5<br>cohortes)  | DP=379<br>AH=385     | RE | 35.33 (10.76 a<br>59.89)    | 100 | 0.005       |
| Test AST                                      | 1 (2<br>cohortes)  | DP=79<br>AH=95       | RE | 1.95 (-1.97 a<br>5.87)      | 71  | 0.33        |
| Test STS5                                     | 1 (2<br>cohortes)  | DP=79<br>AH=89       | RE | 21 (1.40 a<br>40.60)        | 99  | 0.04        |
| Según colocación del dispositivo en el cuerpo |                    |                      |    |                             |     |             |



|                                                     |                       |                      |    |                           |    |             |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|----|---------------------------|----|-------------|
| Cintura,<br>zona lumbar                             | 2 (8<br>cohortes)     | DP=669<br>AH=701     | RE | 6.41 (-0.80 a<br>13.63)   | 99 | 0.08        |
| Cadera                                              | 1 (2<br>cohortes)     | DP=2558<br>AH=2558   | RE | 4.5 (3.52 a<br>5.48)      | 98 | <0.00<br>01 |
| Pies                                                | 1 (2<br>cohortes)     | DP=200<br>AH=200     | RE | 55.9 (53.28 a<br>58.52)   | 0  | <0.00<br>01 |
| Cuello                                              | 1                     | DP=100<br>AH=100     | RE | 43.9 (40.92 a<br>46.88)   | NA | <0.00<br>01 |
| Varias<br>zonas del<br>cuerpo                       | 1 (2<br>cohortes<br>) | DP=562<br>AH=562     | RE | -1.98 (-5.50 a<br>1.54)   | 71 | 0.27        |
| Diferencia en exactitud promedio                    |                       |                      |    |                           |    |             |
| NA                                                  | 5 (14<br>cohortes)    | DP= 1571<br>AH= 1603 | RE | -1.33 (-4.87 a<br>2.21)   | 99 | 0.46        |
| Según comparador                                    |                       |                      |    |                           |    |             |
| Test<br>funcionales,<br>evaluación<br>clínica       | 3 (4<br>cohortes)     | DP=753<br>AH=753     | RE | -6.75 (-10.97 a<br>-2.52) | 98 | 0.002       |
| Otros<br>dispositivos<br>(plataforma<br>de presión) | 1                     | DP=281<br>AH=281     | RE | 0.20 (-1.02 a<br>1.42)    | NA | 0.75        |
| Test TUG                                            | 2 (5<br>cohortes)     | DP=379<br>AH=385     | RE | -0.55 (-9.44 a<br>8.33)   | 99 | 0.90        |
| Test AST                                            | 1 (2<br>cohortes)     | DP=79<br>AH=95       | RE | -6.02 (-9.94 a -<br>2.10) | 69 | 0.003       |
| Test STS5                                           | 1 (2<br>cohortes<br>) | DP=79<br>AH=89       | RE | 11 (3.16 a<br>18.84)      | 91 | 0.006       |
| Según colocación del dispositivo en el cuerpo       |                       |                      |    |                           |    |             |

|                                                  |                  |                  |                      |                         |         |         |
|--------------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|-------------------------|---------|---------|
| Cintura, zona lumbar                             | 2 (8 cohortes)   | DP=669<br>AH=701 | RE                   | 1.85 (-3.52 a 7.21)     | 99      | 0.50    |
| Pies                                             | 1 (2 cohortes)   | DP=200<br>AH=200 | RE                   | -11.10 (-12.42 a -9.77) | 0       | <0.0001 |
| Cuello                                           | 1                | DP=100<br>AH=100 | RE                   | -6.05 (-7.91 a -4.19)   | NA      | <0.0001 |
| Muñeca                                           | 1                | DP=40<br>AH=40   | RE                   | -5.40 (-15.70 a 4.90)   | NA      | 0.30    |
| Varias zonas del cuerpo                          | 1 (2 cohortes)   | SP=562<br>AH=562 | RE                   | -0.04 (-1.03 a 0.95)    | 0       | 0.94    |
| META-ANÁLISIS DE OTROS RESULTADOS DE EFECTIVIDAD |                  |                  |                      |                         |         |         |
| Nº estudios                                      | N                | FE/RE            | RR/MD (IC95%)        | I <sup>2</sup> (%)      | P-valor |         |
| Pacientes con caídas                             |                  |                  |                      |                         |         |         |
| 1 (3 cohortes)                                   | DP=237<br>AH=269 | RE               | 0.95 (0.79 a 1.15)   | 0                       | 0.59    |         |
| Pacientes con inestabilidad                      |                  |                  |                      |                         |         |         |
| 1                                                | DP=16<br>AH=16   | RE               | 1.25 (0.77 a 2.03)   | NA                      | 0.37    |         |
| Tiempo de ejecución TUG (s)                      |                  |                  |                      |                         |         |         |
| 2                                                | DP=169<br>AH=169 | RE               | 3.19 (0.37 a 6.02)   | 48                      | 0.03    |         |
| Tiempo de ejecución caminata 3 metros (s)        |                  |                  |                      |                         |         |         |
| 1                                                | DP=11<br>AH=11   | RE               | 0 (-1.01 a 1.01)     | NA                      | 1.00    |         |
| Tiempo de ejecución giro 180° (s)                |                  |                  |                      |                         |         |         |
| 1                                                | DP=23<br>AH=23   | RE               | -0.10 (-1.23 a 1.03) | NA                      | 0.86    |         |
| Número de pasos en caminata 3 metros             |                  |                  |                      |                         |         |         |
| 1                                                | DP=11            | RE               | 0.70 (-0.35 a 1.75)  | NA                      | 0.19    |         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |    |                     |    |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|---------------------|----|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | AH=11          |    |                     |    |      |
| Número de pasos en giro 180°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |    |                     |    |      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DP=23<br>AH=23 | RE | 0.10 (-1.84 a 2.04) | NA | 0.92 |
| Fallos del dispositivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |    |                     |    |      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DP=24<br>AH=24 | RE | 0.67 (0.12 a 3.64)  | NA | 0.64 |
| ACU: área bajo la curva ROC; AH: atención habitual; DP: dispositivo portátil; FE: efecto fijo; LR+: verosimilitud positiva del inglés <i>positive likelihood ratio</i> ; LR-: verosimilitud negativa del inglés <i>negative likelihood ratio</i> ; N: número de pacientes; NA: no aplica; NI: no informa; MD: Mean difference; RE: efecto aleatorio; RR: Risk Ratio; s: segundos. |                |    |                     |    |      |

## Anexo 13. Características de los estudios incluidos en el análisis de los aspectos éticos, leales, organizativos y sociales

| Características iniciales de los/as participantes en los estudios incluidos en el análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales |           |                                                                |                  |                                                                                                                              |                                       |                                                                                |                                        |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Autores                                                                                                                                              | País      | Diseño                                                         | Participantes    | nº de grupos                                                                                                                 | edad media y desviación estándar (DE) | Tipo de intervención                                                           | tiempo de seguimiento (años/DS)        | Instrumentos de recolección de datos                                  |
| Avella-Rodríguez, 2023 [99]                                                                                                                          | Colombia  | Mixto (Entrevistas semiestructuradas online y encuestas).      | 25 participantes | 4 grupos de stakeholders: adultos mayores n= ; Cuidadores informales n=5; profesionales sanitarios n= 7; investigadores n= 7 | NI                                    | NA (estudio transversal de percepción sobre WFDS).                             | NA (Estudio transversal de percepción) | Entrevistas semiestructuradas online y encuestas (preguntas abiertas) |
| Bizjak, 2017 [101]                                                                                                                                   | Eslovenia | Mixto (cuantitativo datos de uso del sistema y estudio piloto; | 150 voluntarios  | 1 (Grupo de intervención con diferentes                                                                                      | Media: ~78 años. DS: NI               | Uso del sistema IAC (reloj inteligente o smartwatch) para detección de caídas. | Al menos 3 meses cada uno              | Análisis de patrones de uso (Usage analysis) y user feedback          |

**Características iniciales de los/as participantes en los estudios incluidos en el análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales**

| Autores                | País           | Diseño                                                                           | Participantes      | nº de grupos                                           | edad media y desviación estándar (DE) | Tipo de intervención                                                                                     | tiempo de seguimiento (años/DS)               | Instrumentos de recolección de datos                                                           |
|------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                | cualitativo retroalimentación usuario y observaciones de comportamiento.         |                    | subgrupos de vivienda)                                 |                                       |                                                                                                          |                                               |                                                                                                |
| Chaudhuri, 2017 [132]  | Estados Unidos | Cualitativo (Grupos focales).                                                    | 27 participantes   | 5 grupos focales                                       | NI                                    | NA (estudio de percepción de dispositivos, incluyendo la demostración de un prototipo).                  | NA (Corte transversal)                        | Grupos focales semiestructurados                                                               |
| Demiris, 2016 [98]     | Estados Unidos | Mixto (cualitativo entrevistas; componente cuantitativo con medición de escalas) | 18 Adultos Mayores | 1 grupo de intervención (con subgrupos de completitud) | 86,4 años, DS 7,0 años                | Uso del dispositivo A, un sensor wearable con detección automática y GPS.                                | Hasta 4 meses<br>Media total: 80,7 45,26 días | Entrevistas semiestructuradas (grabadas y transcritas), Registro escrito de caídas/dispositivo |
| Feldwieser, 2014 [116] | Alemania       | Cuantitativo (observacional prospectivo de tipo cohorte)                         | 28 participantes   | 1 grupo de intervención (con un subgrupo multimodal)   | 74,3 años, DS 6,3 años                | Uso de acelerómetros SHIMMER® Rev 1.3 (pélvico); subgrupo con sensor óptico/acústico (Microsoft Kinect). | 60 días (8 semanas)                           | Cuestionario (preguntas abiertas y cerradas)                                                   |
| Feldwieser, 2016 [103] | Alemania       | Mixto (cuestionarios)                                                            | 14 sujetos         | 1 grupo de                                             | 75,1 años, DS 7,5 años                | Uso de acelerómetros SHIMMER® Rev 1.3                                                                    | 8 semanas                                     | Cuestionario autodesarrollado                                                                  |

Características iniciales de los/as participantes en los estudios incluidos en el análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales

| Autores              | País                    | Diseño                                      | Participantes                          | nº de grupos                                                                         | edad media y desviación estándar (DE)                                                      | Tipo de intervención                                                                          | tiempo de seguimiento (años/DS)  | Instrumentos de recolección de datos                                                                                                  |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                         | pre-post y notas de campo)                  |                                        | intervención (con un subgrupo multimodal, n=3)                                       |                                                                                            | (pélvico); subgrupo (n=3) con sensor visual/acústico (Microsoft Kinect).                      |                                  | (preguntas abiertas/cerradas, escala Likert), Cuestionario validado (Neyer et al., 2012) sobre compromiso tecnológico, Notas de campo |
| Ganyo, 2011 [118]    | NA (Revisión narrativa) | Revisión/Análisis Conceptual/Ético.         | NA                                     | NA                                                                                   | NA                                                                                         | NA (análisis de sensores automáticos directos/indirectos y videomonitorización).              | NA                               | NA (Análisis conceptual de literatura)                                                                                                |
| Gövercin, 2010 [109] | Alemania                | Cualitativo, discusiones de grupos focales. | 22 participantes (en 3 grupos focales) | 3 grupos focales                                                                     | G1: 75 años (rango 68–84); G2: 68 años (rango 60–76); G3: 66 años (rango 50–85, parientes) | NA (discusión sobre requisitos para futuros dispositivos wearables y ópticos).                | NA (Discusiones de 30 min a 2 h) | Discusiones de Grupos Focales (entrevista semiestructurada), Cuestionario corto (escala Likert 1–6 sobre diseño y lugares)            |
| Hellec, 2023 [114]   | Francia                 | Cuantitativo (observacional transversal)    | 142                                    | 1 grupo principal 3 grupos de rendimiento físico definidos por análisis de clústeres | 74,9 años (DS 6,5 años)                                                                    | NA (evaluación de aceptabilidad de gafas inteligentes para detección y prevención de caídas). | NA (Evaluación única de 1 hora)  | Cuestionario UTAUT2 adaptado para gafas inteligentes. Escala Likert de 7 puntos.                                                      |

**Características iniciales de los/as participantes en los estudios incluidos en el análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales**

| Autores                 | País                                                          | Diseño                                                                                                  | Participantes                             | nº de grupos                              | edad media y desviación estándar (DE)                        | Tipo de intervención                                                                                            | tiempo de seguimiento (años/DS) | Instrumentos de recolección de datos                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Huang, 2024 [107]       | Taiwán                                                        | Cualitativo (entrevistas semiestructuradas).                                                            | 59 (30 adultos mayores y 29 familias)     | 1 (Grupo de adultos mayores y familiares) | NI                                                           | NA (estudio de percepción de tecnología).                                                                       | NA (Corte transversal)          | Entrevistas semiestructuradas                                                                                            |
| Marschollek, 2013 [121] | NA (Opiniones recolectadas en 3 conferencias internacionales) | Mixto (Cuantitativo: preguntas de opción múltiple; Cualitativo: preguntas abiertas opinión de expertos) | 39 participantes (Expertos)               | 1 grupo de expertos                       | NA / NI (Se reporta experiencia profesional media: 8,1 años) | NA (estudio de opinión o encuesta a expertos).                                                                  | NA (Corte transversal)          | Cuestionario (multiple-choice)                                                                                           |
| Ni Scanaill, 2010 [119] | Na (Revisión narrativa)                                       | Revisión narrativa                                                                                      | NA                                        | NA                                        | NA (Enfoque en adultos mayores de 65 años).                  | NA (discusión sobre sensores inerciales).                                                                       | NA                              | NA (Síntesis de literatura)                                                                                              |
| Pirnjead, 2014 [120]    | Australia                                                     | Mixto: Evaluación con cuestionarios y entrevistas semiestructuradas, usando UTAUT.                      | 74 (iniciaron el estudio con dispositivo) | 1 grupo de prueba                         | 81 años (Mujeres: 80,4, Hombres: 82,4), DS: NI               | Uso de un dispositivo wearable (acelerómetro triaxial en smartphone) para detección de caídas y monitorización. | 6 meses DS: NI                  | Cuestionarios (Sí/No, opción múltiple, abiertas), Entrevistas semiestructuradas, notas del sistema de gestión de caídas. |

**Características iniciales de los/as participantes en los estudios incluidos en el análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales**

| Autores                   | País                    | Diseño                                                                                     | Participantes                       | nº de grupos                                          | edad media y desviación estándar (DE)          | Tipo de intervención                                                                                                                                                                    | tiempo de seguimiento (años/DS)       | Instrumentos de recolección de datos                                                  |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Pergolotti, 2019 [115]    | Estados Unidos          | Cuantitativo (observacional transversal)                                                   | 57                                  | 1 grupo de prueba                                     | 79 años (Rango: 62-96 años). DS: NI            | Uso de la aplicación móvil Senior Sway (iPhone/iPad con giroscopio) como herramienta de medición del riesgo de caída.                                                                   | NA (Evaluación de línea base)         | Encuestas de satisfacción                                                             |
| Stack, 2016 [122]         | Reino Unido.            | Cualitativo (Estudio etnográfico, observacional).                                          | 5 participantes                     | 1                                                     | Rango: 71 a 79 años, Media: 74,2 años (DS: NI) | Observación etnográfica complementada con video, Kinect y cinco sensores wearables (acelerómetro triaxial y giroscopio triaxial).                                                       | Aproximadamente 6 semanas (6 visitas) | Notas de campo (Observación Etnográfica); Entrevistas (Pensamientos del Participante) |
| Stara, 2018 [100]         | Irlanda, Italia, Israel | Mixto: Cuantitativo (cuestionarios QUEST y SUS) y cualitativo (experiencia del usuario UX) | 15 participantes (5 en cada centro) | 1 grupo de intervención (comparación entre 3 centros) | Media 70 (DS 6,38) años                        | Uso del sistema WIISEL (plantillas instrumentadas inalámbricas y aplicación para smartphone).                                                                                           | 3 días consecutivos                   | QUEST (Satisfacción con Tecnología de Asistencia); SUS (System Usability Scale)       |
| Taylor-Piliae, 2016 [113] | Estados Unidos          | Cuantitativo (Estudio de viabilidad, observacional transversal).                           | 20 (10 ACV y 10 Controles)          | 2 (ACV y Controles)                                   | ACV: 70. DS 8 años; Controles 74 DS 7 años     | Monitoreo objetivo (sin intervención) del riesgo de caídas y la marcha mediante el sensor PAMSys, comparado con controles pareados por edad (población no frágil de un estudio previo). | 48 horas consecutivas de monitoreo    | Cuestionario desarrollado por el investigador (14 preguntas sí/no)                    |



**Características iniciales de los/as participantes en los estudios incluidos en el análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales**

| Autores                   | País                      | Diseño                                                                                | Participantes                                                                | nº de grupos                                           | edad media y desviación estándar (DE)                | Tipo de intervención                                                                                                                                      | tiempo de seguimiento (años/DS) | Instrumentos de recolección de datos                         |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Teh, 2015 [123]           | NA (Revisión Sistemática) | Revisión Sistemática                                                                  | NA (Incluyó 17 artículos; 10 estudios clínicos con muestras de 16 a >10,000) | NA                                                     | NA (Participantes ≥60 años)                          | Tecnología sanitaria para detección y prevención de caídas (kits HIT con señales visuales, sensores).                                                     | NA                              | NA (Síntesis de literatura)                                  |
| Thilo, 2016 [110]         | Suiza                     | Cualitativo (Entrevistas de grupo focal).                                             | 22 participantes                                                             | 3 grupos focales                                       | Media: 80 años (DS 4,5)                              | NA (evaluación de maquetas o mock-ups de sensor y aplicación).                                                                                            | NA (Corte transversal)          | Entrevistas de grupo focal semiestructuradas (con maquetas)  |
| Thilo, 2019 [111]         | Suiza                     | Cualitativo (Grupos focales).                                                         | 15 (participaron en la prueba de campo real)                                 | 1 grupo de prueba                                      | 81 años, DS 5,6 años                                 | Prueba de campo real de un prototipo wearable (sensor más aplicación de smartphone) durante nueve días.                                                   | 9 días DS: NA                   | Grupos focales semiestructurados, diario de estudio.         |
| Van den Bergh, 2023 [105] | Holanda                   | Mixto: Estudio de diseño iterativo y evaluación de usabilidad y utilidad (2 Pilotos). | 46 (Piloto 1: N=21, Piloto 2: N=25)                                          | 1 grupo principal (separado en 2 pilotos secuenciales) | Piloto 1: 65,5 ± 8,0 años, Piloto 2: 68,7 ± 9,4 años | Uso de un sistema de monitorización remota (collar GoSafe más aplicación Vital@Home) durante seis semanas, con discusión posterior con el fisioterapeuta. | 6 semanas (por piloto) DS: NA   | Entrevistas semiestructuradas, System Usability Scale (SUS). |

Características iniciales de los/as participantes en los estudios incluidos en el análisis de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales

| Autores             | País           | Diseño                                                             | Participantes                         | nº de grupos                                    | edad media y desviación estándar (DE)                                                      | Tipo de intervención                                                       | tiempo de seguimiento (años/DS) | Instrumentos de recolección de datos                                                   |
|---------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Vollmer, 2021 [112] | Estados Unidos | Cuantitativo (encuesta transversal, ecuaciones estructurales SEM). | 548 (Con respuestas válidas para SEM) | 2 grupos comparativos (Usuarios vs No Usuarios) | Usuarios de wearable: 74,5 (DS 11,93) años, No usuario de wearables: 58,1 (DS 14,07) años, | Comparación entre usuarios y no usuarios de wearables de alerta de caídas. | NA (Estudio transversal)        | Encuesta online (Escala deslizante 0-100 puntos); Modelo de Ecuación Estructural (SEM) |

## Anexo 14. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Aspectos éticos, legales, organizativos y sociales

| Tabla 1. Evaluación de la calidad metodológica de estudios mixtos con escala MMAT                               |                             |                        |                        |                         |                    |                        |                      |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|
| Tipo de estudio / Ítem                                                                                          | Avella-Rodríguez, 2023 [99] | Stara, 2018 [100]      | Bizjak, 2017 [101]     | Marschollek, 2013 [121] | Demiris, 2016 [98] | Feldwieser, 2016 [103] | Pirnjead, 2014 [120] | Van den, Bergh 2023 [105] |
| Preguntas de cribado (para todos los tipos de estudios)                                                         |                             |                        |                        |                         |                    |                        |                      |                           |
| S1. ¿Las preguntas de investigación están claramente formuladas?                                                | Sí                          | Sí                     | Sí                     | Sí                      | Sí                 | Sí                     | Sí                   | Sí                        |
| S2. ¿Los datos recopilados permiten responder a las preguntas de investigación?                                 | Sí                          | Sí                     | Sí                     | Sí                      | Sí                 | Sí                     | Sí                   | Sí                        |
| Estudios cualitativos                                                                                           |                             |                        |                        |                         |                    |                        |                      |                           |
| 1.1. ¿El enfoque cualitativo es apropiado para responder a la pregunta de investigación?                        | Sí                          | Sí                     | Sí                     | Sí                      | Sí                 | Sí                     | Sí                   | Sí                        |
| 1.2. ¿Los métodos de recolección de datos cualitativos son adecuados para abordar la pregunta de investigación? | Sí                          | Sí                     | No se puede determinar | Sí                      | Sí                 | Sí                     | Sí                   | Sí                        |
| 1.3. ¿Los hallazgos se derivan adecuadamente de los datos?                                                      | Sí                          | No se puede determinar | Sí                     | Sí                      | Sí                 | Sí                     | Sí                   | Sí                        |
| 1.4. ¿La interpretación de los resultados está suficientemente sustentada en los datos?                         | Sí                          | No se puede determinar | Sí                     | Sí                      | Sí                 | Sí                     | Sí                   | Sí                        |

Tabla 1. Evaluación de la calidad metodológica de estudios mixtos con escala MMAT

| Tipo de estudio / Ítem                                                                                             | Avella-Rodríguez, 2023 [99] | Stara, 2018 [100] | Bizjak, 2017 [101]     | Marschollek, 2013 [121] | Demiris, 2016 [98] | Feldwieser, 2016 [103] | Pirnjead, 2014 [120] | Van den Bergh, 2023 [105] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1.5. ¿Existe coherencia entre las fuentes de datos cualitativos, la recolección, el análisis y la interpretación?  | Sí                          | Sí                | No se puede determinar | Sí                      | Sí                 | Sí                     | Sí                   | Sí                        |
| Estudios cuantitativos — Ensayos controlados aleatorizados (ECA)                                                   |                             |                   |                        |                         |                    |                        |                      |                           |
| 2.1. ¿La aleatorización se realizó adecuadamente?                                                                  | NA                          | NA                | NA                     | NA                      | NA                 | NA                     | NA                   | NA                        |
| 2.2. ¿Los grupos son comparables al inicio del estudio?                                                            | NA                          | NA                | NA                     | NA                      | NA                 | NA                     | NA                   | NA                        |
| 2.3. ¿Los datos de desenlaces están completos?                                                                     | NA                          | NA                | NA                     | NA                      | NA                 | NA                     | NA                   | NA                        |
| 2.4. ¿Los evaluadores de los desenlaces estaban cegados respecto a la intervención recibida por los participantes? | NA                          | NA                | NA                     | NA                      | NA                 | NA                     | NA                   | NA                        |
| 2.5. ¿Los participantes cumplieron con la intervención asignada?                                                   | NA                          | NA                | NA                     | NA                      | NA                 | NA                     | NA                   | NA                        |
| Estudios cuantitativos — No aleatorizados                                                                          |                             |                   |                        |                         |                    |                        |                      |                           |
| 3.1. ¿Los participantes son representativos de la población objetivo?                                              | No se puede determinar      | Sí                | Sí                     | NA                      | Sí                 | NA                     | NA                   | Sí                        |
| 3.2. ¿Las mediciones son apropiadas tanto para el desenlace como para la intervención (o exposición)?              | Sí                          | Sí                | Sí                     | NA                      | Sí                 | NA                     | NA                   | Sí                        |

Tabla 1. Evaluación de la calidad metodológica de estudios mixtos con escala MMAT

| Tipo de estudio / Ítem                                                                                              | Avella-Rodríguez, 2023 [99] | Stara, 2018 [100]      | Bizjak, 2017 [101]     | Marschollek, 2013 [121] | Demiris, 2016 [98]     | Feldwieser, 2016 [103] | Pirnjead, 2014 [120]   | Van den, Bergh 2023 [105] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| 3.3. ¿Los datos de desenlaces están completos?                                                                      | Sí                          | Sí                     | Sí                     | NA                      | No                     | NA                     | NA                     | Sí                        |
| 3.4. ¿Se controlaron los factores de confusión en el diseño y el análisis?                                          | No se puede determinar      | No se puede determinar | No se puede determinar | NA                      | No se puede determinar | NA                     | NA                     | No se puede determinar    |
| 3.5. Durante el período del estudio, ¿la intervención se administró (o la exposición ocurrió) como estaba previsto? | Sí                          | Sí                     | Sí                     | NA                      | Sí                     | NA                     | NA                     | Sí                        |
| Estudios cuantitativos — Descriptivos                                                                               |                             |                        |                        |                         |                        |                        |                        |                           |
| 4.1. ¿La estrategia de muestreo es pertinente para responder a la pregunta de investigación?                        | Sí                          | Sí                     | Sí                     | No se puede determinar  | Sí                     | Sí                     | Sí                     | Sí                        |
| 4.2. ¿La muestra es representativa de la población objetivo?                                                        | No se puede determinar      | Sí                     | Sí                     | No se puede determinar  | Sí                     | No                     | No se puede determinar | Sí                        |
| 4.3. ¿Las mediciones son apropiadas?                                                                                | Sí                          | Sí                     | Sí                     | Sí                      | Sí                     | Sí                     | Sí                     | Sí                        |
| 4.4. ¿El riesgo de sesgo por no respuesta es bajo?                                                                  | No se puede determinar      | No se puede determinar | No se puede determinar | No se puede determinar  | No                     | No                     | No se puede determinar | No se puede determinar    |
| 4.5. ¿El análisis estadístico es apropiado para responder a la pregunta de investigación?                           | Sí                          | Sí                     | No se puede determinar | Sí                      | No se puede determinar | No se puede determinar | Sí                     | Sí                        |
| Estudios mixtos                                                                                                     |                             |                        |                        |                         |                        |                        |                        |                           |
| 5.1. ¿Existe una justificación adecuada para utilizar un diseño de                                                  | Sí                          | Sí                     | Sí                     | Sí                      | Sí                     | Sí                     | Sí                     | Sí                        |

Tabla 1. Evaluación de la calidad metodológica de estudios mixtos con escala MMAT

| Tipo de estudio / Ítem                                                                                                                      | Avella-Rodríguez, 2023 [99] | Stara, 2018 [100]      | Bizjak, 2017 [101]     | Marschollek, 2013 [121] | Demiris, 2016 [98]     | Feldwieser, 2016 [103] | Pirnjead, 2014 [120]   | Van den Bergh, 2023 [105] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| métodos mixtos para responder a la pregunta de investigación?                                                                               |                             |                        |                        |                         |                        |                        |                        |                           |
| 5.2. ¿Los diferentes componentes del estudio están integrados de manera efectiva para responder a la pregunta de investigación?             | Sí                          | Sí                     | Sí                     | Sí                      | Sí                     | No se puede determinar | Sí                     | Sí                        |
| 5.3. ¿Los resultados de la integración de los componentes cualitativos y cuantitativos están interpretados de manera adecuada?              | Sí                          | Sí                     | Sí                     | Sí                      | Sí                     | No se puede determinar | Sí                     | Sí                        |
| 5.4. ¿Las divergencias e inconsistencias entre los resultados cuantitativos y cualitativos están tratadas adecuadamente?                    | No se puede determinar      | No se puede determinar | No se puede determinar | No se puede determinar  | No se puede determinar | No se puede determinar | No se puede determinar | Sí                        |
| 5.5. ¿Los diferentes componentes del estudio cumplen con los criterios de calidad correspondientes a cada tradición metodológica implicada? | Sí                          | Sí                     | No se puede determinar | Sí                      | Sí                     | Sí                     | Sí                     | Sí                        |

Tabla 2. Evaluación de Calidad metodológica de estudios cualitativos con escala CASPe

| Ítem de evaluación                          | Stack, 2016 [122]              | Huang, 2024 [107] | Thilo, 2016 [111] | Chaudhuri, 2017 [132] | Gövercin, 2010 [109] | Thilo, 2019 [110] |
|---------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| 1. Claridad de los objetivos                | Sí                             | Sí                | Sí                | Sí                    | Sí                   | Sí                |
| 2. Adecuación del diseño cualitativo        | Sí (enfoque etnográfico)       | Sí                | Sí                | Sí                    | Sí                   | Sí                |
| 3. Estrategia de selección de participantes | Sí                             | Sí                | Sí                | Sí                    | Sí                   | Sí                |
| 4. Técnicas de recolección de datos         | Sí (entrevistas y observación) | Sí                | Sí                | Sí                    | Sí                   | Sí                |
| 5. Saturación de los datos                  | No se menciona                 | No se menciona    | No se menciona    | Sí                    | No se menciona       | No se menciona    |
| 6. Reflexividad                             | Sí (reflexión parcial)         | No                | No                | No                    | No                   | No                |
| 7. Consideraciones éticas                   | Sí                             | Sí                | Sí                | Sí                    | Sí                   | Sí                |
| 8. Rigor del análisis                       | Sí                             | Sí                | Sí                | Sí                    | No                   | Sí                |
| 9. Claridad y credibilidad de resultados    | Sí                             | Sí                | Sí                | Sí                    | Sí                   | Sí                |
| 10. Aplicabilidad y transferibilidad        | Sí                             | Sí                | Sí                | Sí                    | No                   | Sí                |

Tabla 3. Evaluación de calidad metodológica según la lista de verificación JBI para estudios transversales

| Ítem de evaluación                                                        | Vollmer, 2021 [112] | Taylor-Piliae, 2016 [113] | Hellec, 2023 [114] | Pergolotti, 2019 [115] |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|
| 1. ¿Los criterios de inclusión fueron claramente definidos?               | Sí                  | Sí                        | Sí                 | Sí                     |
| 2. ¿Los sujetos y el contexto del estudio fueron descritos en detalle?    | Sí                  | Sí                        | Sí                 | Sí                     |
| 3. ¿La exposición fue medida de manera válida y fiable?                   | Sí                  | Sí                        | Sí                 | Sí                     |
| 4. ¿Se utilizaron criterios objetivos y estándar para medir la condición? | Sí                  | Sí                        | Sí                 | Sí                     |
| 5. ¿Se identificaron los factores de confusión?                           | Sí                  | No                        | Incierto           | No                     |
| 6. ¿Se establecieron estrategias para manejar los factores de confusión?  | Sí                  | No                        | No                 | No                     |
| 7. ¿Los desenlaces fueron medidos de manera válida y fiable?              | Sí                  | Sí                        | Sí                 | Sí                     |
| 8. ¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?                         | Sí                  | Sí                        | Sí                 | Sí                     |
| Cumplimiento total (de 8 ítems)                                           | 8/8                 | 6/8                       | 6/8                | 6/8                    |
| Calidad metodológica global (según interpretación JBI)                    | Alta                | Moderada                  | Moderada           | Moderada               |

Tabla 4. Evaluación de la calidad metodológica del estudio de cohorte

| Dominio                 | Ítem de evaluación                                                                   | Feldwieser, 2014 [116]                                                                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Selección               | Representatividad de la cohorte expuesta                                             | Grupo seleccionado                                                                                 |
|                         | Selección de la cohorte no expuesta                                                  | No se describe la procedencia de la cohorte no expuesta                                            |
|                         | Verificación de la exposición                                                        | Otro                                                                                               |
|                         | Demostración de que el desenlace de interés no estaba presente al inicio del estudio | No se reporta                                                                                      |
| Comparabilidad          | Control de factores de confusión en el diseño o análisis                             | Las cohortes no son comparables; no se controlaron confusores                                      |
| Resultados              | Evaluación del desenlace                                                             | Otro                                                                                               |
|                         | Seguimiento suficiente para observar desenlaces                                      | Sí (1 estrella)                                                                                    |
|                         | Adecuación del seguimiento de las cohortes                                           | No se reporta                                                                                      |
| Puntuación global (NOS) |                                                                                      | Selección: 1 estrella Comparabilidad: 0 estrellas Resultados: 1 estrella Calidad metodológica baja |

Tabla 5. Evaluación de la calidad metodológica de revisiones sistemáticas con instrumento AMSTAR 2

| Ítem de evaluación                                                                                        | Teh, 2015 [123]                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. ¿La revisión tiene una pregunta de investigación claramente definida que incluya los componentes PICO? | Sí                                        |
| 2. ¿El protocolo de la revisión fue registrado antes de su realización?                                   | No                                        |
| 3. ¿La selección de los diseños de estudio incluidos está justificada?                                    | Sí                                        |
| 4. ¿Se utilizó una estrategia de búsqueda bibliográfica exhaustiva?                                       | Sí                                        |
| 5. ¿La selección de los estudios se realizó en duplicado?                                                 | Sí                                        |
| 6. ¿La extracción de los datos se realizó en duplicado?                                                   | Sí                                        |
| 7. ¿Se proporcionó una lista de estudios excluidos con justificación?                                     | No                                        |
| 8. ¿Se describieron adecuadamente los estudios incluidos en la revisión?                                  | Sí                                        |
| 9. ¿Se aplicaron métodos adecuados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales?          | Sí                                        |
| 10. ¿Se consideró el riesgo de sesgo al interpretar o discutir los resultados?                            | Sí                                        |
| 11. ¿Los métodos estadísticos utilizados para la combinación de resultados fueron apropiados?             | No aplicable (no se realizó metaanálisis) |
| 12. ¿Se evaluó la posible presencia de sesgo de publicación?                                              | No                                        |
| 13. ¿Se reportaron fuentes de financiamiento de los estudios incluidos?                                   | No                                        |



| Tabla 6. Evaluación de la calidad metodológica de revisiones narrativas con escala SANRA |                        |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
| Criterio                                                                                 | Ni Scanail, 2010 [119] | Ganyo, 2011 [118] |
| Justification of the article's importance for the readership                             | 2                      | 2                 |
| Statement of concrete/specific aims or formulation of questions                          | 2                      | 2                 |
| Description of the literature search                                                     | 0                      | 0                 |
| Referencing                                                                              | 2                      | 2                 |
| Scientific reasoning                                                                     | 1                      | 1                 |
| Appropriate presentation of data                                                         | 1                      | 0                 |
| Suma total (máx. 12)                                                                     | 8                      | 7                 |

## Anexo 15. Resultados por dominio de aspectos éticos, legales, organizativos y sociales

| Resultados por dominio de aspectos éticos, legales, organizativos y sociales |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autor                                                                        | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dahlke, 2021 [112]                                                           | <p>Aceptabilidad: Las actitudes positivas de los cuidadores (utilidad, valor e interés) están significativamente asociadas con el uso de wearables de alerta de caídas por parte de los receptores de cuidado. Adicionalmente, 28% de los receptores de cuidado usaban wearables de alerta de caídas.</p> <p>Factibilidad / Barreras: El tipo de cuidador (no remunerado) es la barrera más fuerte para el uso de wearables. La situación económica y el estrés financiero también son barreras significativas.</p> <p>Equidad: El método de reclutamiento excluyó automáticamente a cuidadores sin acceso a internet o con dominio limitado del inglés, lo que limita la equidad en el acceso a este tipo de tecnología.</p> <p>Implicaciones éticas o legales: El uso de reportes indirectos por parte de los cuidadores sobre el uso de los wearables por parte de los receptores de cuidado es una limitación metodológica que afecta la precisión de los datos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Teh, 2015 [123]                                                              | <p>Aceptabilidad: La mayoría de los usuarios mayores perciben los dispositivos wearables como cómodos y tranquilizadores. Los sujetos manifiestan un alto interés en la detección automática de caídas entre adultos mayores, así como el personal sanitario muestra disposición a utilizar sensores para pacientes de alto riesgo.</p> <p>Nivel de Confort: Los usuarios reportan que el dispositivo wearable es cómodo.</p> <p>Preferencias/Usabilidad: Usuarios y clínicos prefieren dispositivos compactos, fáciles de usar y no disruptivos. Adicionalmente, se requiere que los dispositivos sean precisos y discretos para mejorar la aceptabilidad. Los cuidadores prefieren los sensores sobre las restricciones mecánicas.</p> <p>Factibilidad / Barreras: La falta de aceptación, conciencia y experiencia del personal, así como el tiempo de instalación, son barreras para la efectividad. Por otro lado, Las falsas alarmas pueden llevar a la desensibilización del personal y la remoción de los sensores. Por lo tanto, La precisión y baja tasa de falsas alarmas son cruciales para mantener la atención del personal.</p> <p>Implicaciones éticas o legales: Algunos usuarios perciben el sistema como intrusivo y con falta de control sobre las comunicaciones.</p> |
| Stack, 2016 [122]                                                            | <p>Aceptabilidad: Los participantes aceptaron bien los sensores, los encontraron manejables y hasta olvidaban que los llevaban puestos.</p> <p>Adherencia: Todos los participantes usaron los cinco sensores en cada sesión sin negativa.</p> <p>Nivel de Confort: El hecho de que olvidaran llevarlos puestos sugiere que no generaban incomodidad física significativa.</p> <p>Factibilidad / Barreras: La recolección de datos de los wearables fue factible la mayoría de las veces, pero hubo fallos técnicos y errores</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | humanos que impidieron la recolección completa. El entorno doméstico real presenta desafíos (muebles que obstruyen) que no existen en el laboratorio, afectando la captura de datos. Preferencias / Usabilidad: Se necesita mejorar la usabilidad y reducir la distracción para la adopción clínica. Implicaciones éticas o legales: Existieron preocupaciones sobre la vigilancia y la privacidad a largo plazo, aunque los participantes del estudio aceptaron la supervisión. Los sensores tienen el potencial de monitorear el riesgo de caídas sin invadir la privacidad de las áreas más sensibles del hogar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Stara, 2018 [100]         | <p>Aceptabilidad: Los usuarios de los tres centros mostraron un nivel de satisfacción "bastante satisfecho" con el sistema. Puntuación media QUEST: 4,08/5 ("Bastante satisfecho"). La puntuación SUS de 68 sitúa al sistema en un grado "acceptable" de usabilidad, comparable a la media de otros sistemas.</p> <p>Nivel de Confort: El confort fue un aspecto que varió significativamente entre culturas, siendo percibido de forma diferente en Israel respecto a Irlanda e Italia.</p> <p>Factibilidad / Barreras: La dificultad para sincronizar la app con las plantillas fue una barrera técnica identificada que causó frustración y afectó la percepción de facilidad de uso.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Las prioridades de los usuarios variaron ligeramente por país, pero la Seguridad y la Facilidad de Uso fueron consistentemente características muy valoradas.</p> <p>Equidad: El sistema demostró ser usable y ofrecer una experiencia de usuario positiva en diferentes contextos culturales (Irlanda, Italia, Israel), sin problemas de usabilidad exclusivos de un centro.</p>                                           |
| Marschollek, 2013 [121]   | <p>Aceptabilidad: Los expertos consideran que la evaluación del riesgo de caídas con sensores es relevante y tiene potencial como tecnología útil. La mayoría de los expertos no estaban seguros sobre si la predicción de caídas es posible. 30.8% (12/39) creen que es posible en &gt;70% de casos; 58% (21/39) quizás en ~50% de casos.</p> <p>Factibilidad / Barreras: Se necesitan estudios prospectivos a gran escala para validar los algoritmos de predicción, lo que es una barrera para la implementación. Los expertos están divididos sobre la capacidad de los usuarios para realizar evaluaciones no supervisadas. 57,1% SI (20/35), 42,9% NO (15/35).</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Hay debate sobre los modos de implementación (supervisado, semi-supervisado, no supervisado) según el grupo objetivo. La mayoría de expertos están dispuestos a compartir datos para investigación, facilitando la colaboración.</p> <p>Implicaciones éticas o legales: Se plantean cuestiones éticas sobre si notificar el riesgo de caídas podría empeorar la situación al causar miedo a caer, inactividad física o retraimiento social.</p> |
| Taylor-Piliae, 2016 [113] | <p>Aceptabilidad: Alta aceptabilidad, con todos los usuarios reportando comodidad y disposición para un nuevo período de uso.</p> <p>Adherencia: La adherencia fue alta con uso completo de 48h, pero con remociones breves y planificadas para higiene y cambio de ropa.</p> <p>Factibilidad / Barreras: La implementación del sensor en el entorno doméstico y comunitario fue factible y sin barreras significativas.</p> <p>Nivel de Confort: Los usuarios encontraron el dispositivo cómodo, ligero y fácil de usar, sin generar molestias.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: El dispositivo fue manejable en todas las situaciones, incluyendo el sueño, la higiene personal y el cambio de ropa.</p> <p>Equidad: El estudio demostró viabilidad en un grupo con discapacidad motora, a menudo excluido de estudios tecnológicos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Huang, 2024 [107]         | <p>Aceptabilidad: Los adultos mayores muestran resistencia debido a la incomodidad y falta de familiaridad con los dispositivos wearables.</p> <p>Adherencia: Los usuarios muestran poca disposición a usar los dispositivos todo el día, considerándolos una molestia.</p> <p>Factibilidad / Barreras: Existe una fuerte preferencia por el cuidado humano sobre las soluciones tecnológicas, viendo a los cuidadores como más confiables. Los usuarios prefieren herramientas tradicionales (botones de emergencia, bastones) por su familiaridad y confiabilidad percibida.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>Nivel de Confort: La comodidad física es crucial: los dispositivos no deben causar mareos, restricción de movimiento o ser pesados. Existen preocupaciones sobre alergias en la piel, fugas eléctricas y radiación electromagnética.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Los usuarios esperan funciones proactivas (prevención) y notificaciones remotas inmediatas a cuidadores.</p> <p>Equidad: El costo es una barrera significativa para la adopción, especialmente para personas con recursos limitados.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Thilo, 2016 [111]      | <p>Aceptabilidad: La aceptación es positiva pero condicionada a la fiabilidad y a que el dispositivo no estigmatice al usuario.</p> <p>Adherencia: El olvido de usar el dispositivo se identifica como una barrera práctica fundamental para la adherencia.</p> <p>Factibilidad / Barreras: Las principales barreras son la fiabilidad percibida, el costo y el estigma. La falta de impermeabilización para la ducha es una falla de diseño crítica.</p> <p>Nivel de Confort: El confort requiere que el dispositivo sea pequeño, ligero, que no parezca médico y que no irrite la piel.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Los diseños más preferidos fueron los de clip (en el cinturón o sujetador) o pulsera, que se integran en la ropa o accesorios cotidianos. Preferencia por colores llamativos para facilitar su localización en caso de caída.</p> <p>Implicaciones éticas o legales: Existe una tensión entre seguridad y autonomía. Los usuarios desean control sobre quién recibe la alarma para evitar una pérdida de independencia.</p> <p>Equidad: El costo es una barrera importante. Los usuarios esperan que el dispositivo esté cubierto por el seguro de salud para garantizar el acceso.</p>                                                                                             |
| Pergolotti, 2019 [115] | <p>Aceptabilidad: La mayoría de los participantes mostró una alta satisfacción con la aplicación y la duración de la evaluación. (91% / n=57). Adicionalmente, La mayoría de los participantes expresó disposición para usar la aplicación en el hogar, indicando aceptabilidad continuada. (70% / n=57).</p> <p>Adherencia: Todos los participantes completaron exitosamente la evaluación de equilibrio en un entorno supervisado.</p> <p>Factibilidad / Barreras: La necesidad de asistencia durante las pruebas de equilibrio o el uso de la aplicación fue común, lo que podría afectar la factibilidad en entornos no supervisados. La asistencia física proporcionada durante las posturas desafiantes puede haber mejorado artificialmente los resultados, subestimando el riesgo real de caídas. El 56% de los sujetos necesitaron un poco de ayuda; 11% necesitaron mucha ayuda.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: La aplicación fue percibida como fácil de usar por la gran mayoría de los participantes (94%). La usabilidad del sistema fue calificada como excelente, situándose en un percentil superior al 90.</p> <p>Equidad: Usuarios con limitaciones físicas como artritis o flexibilidad reducida tuvieron dificultades para colocar el dispositivo, indicando una posible exclusión.</p> |
| Ni Scanail, 2010 [119] | <p>Factibilidad / Barreras: Los usuarios finales y los clínicos no están dispuestos a asumir gastos de su propio bolsillo, lo que representa una barrera financiera significativa. La configuración, uso e interpretación de los datos del sensor requiere habilidades técnicas avanzadas, que la mayoría de los médicos comunitarios no poseen. La pobre integración de servicios, la falta de recursos y la ausencia de procedimientos estandarizados son barreras clave para la implementación. La incertidumbre sobre quién pagará por la tecnología y el servicio es un obstáculo frecuente para su implementación.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: La falta de interpretación clara de los parámetros hace que la tecnología sea inútil para el médico y afecta negativamente su adopción y uso. Para ser valiosa en la comunidad, la tecnología debe ser precisa, fiable, sus resultados deben estar interpretados y se deben proponer vías de derivación claras.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Thilo, 2019 [111]      | <p>Aceptabilidad: La aceptación del dispositivo por parte de los usuarios es positiva, pero está condicionada a su fiabilidad (mínimas falsas alarmas) y a que no cause estigmatización.</p> <p>Adherencia: El olvido de usar el dispositivo se identifica como una barrera práctica fundamental para la adherencia continuada.</p> <p>Factibilidad / Barreras: La corta duración de la batería del smartphone (aprox. 6 horas) debido al procesamiento continuo de datos se</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <p>considera una barrera crítica para la viabilidad en la vida diaria. La limitada distancia de conexión Bluetooth (8-10 m) entre el sensor y el smartphone restringe la movilidad y las actividades del usuario en su entorno doméstico. El smartphone en sí mismo representa una barrera significativa, ya que muchos participantes se sienten incapaces de manejarlo sin un entrenamiento extensivo.</p> <p>Nivel de Confort: El sensor en sí fue percibido como cómodo en cuanto a su tamaño, peso y material, permitiendo su uso día y noche. En cambio, La necesidad de cargar y cambiar el sensor a diario resultó molesta y se percibió como una interrupción en las rutinas y actividades.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Existe una clara preferencia por una solución que utilice únicamente el sensor, sin depender de un smartphone, para aumentar la usabilidad. La sensibilidad de la pantalla táctil del smartphone fue criticada por ser difícil de manejar, generando frustración en los usuarios.</p> <p>Equidad: El diseño del smartphone no se adapta a usuarios con problemas de visión, lo que podría excluir a este grupo. Se necesita personalización de tamaño de fuente, contraste y brillo. Por otro lado, La mayoría de los usuarios de esta generación necesitarían un entrenamiento extensivo, lo que crea una brecha para aquellos sin acceso o capacidad para dicha formación.</p> <p>Implicaciones éticas o legales Existe una preocupación ética sobre la carga que recae sobre los contactos (familiares, amigos), quienes deben estar disponibles 24/7, lo que puede ser una responsabilidad pesada. Por esto, Se plantea la necesidad ética de incluir contactos profesionales (centros de llamadas, profesionales de la salud) para garantizar una respuesta fiable y aliviar la carga de los contactos personales.</p> |
| Van den Bergh, 2023 [105] | <p>Aceptabilidad: La aceptación es positiva pero condicionada a la fiabilidad y a que no cause estigmatización. La interfaz de la app fue considerada clara y fácil de usar por usuarios y fisioterapeutas.</p> <p>Adherencia: La adherencia fue variable pero mejoró en el segundo piloto. El olvido de usar el dispositivo fue una barrera práctica clave para la adherencia.</p> <p>Factibilidad / Barreras: El sistema resultó demasiado difícil para usuarios con impedimentos cognitivos o baja alfabetización digital. Los registros manuales fueron valorados pero también percibidos como una carga.</p> <p>Nivel de Confort: El collar fue generalmente cómodo, aunque algunos encontraron molesto el cordón. Algunos usuarios evitaban usar el collar en público por preocupación al estigma.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Los usuarios prefieren la detección automática de actividades y la transmisión de datos en tiempo real. La función de medicación mejorada fue muy apreciada en el segundo piloto.</p> <p>Equidad: Usuarios con baja alfabetización digital o impedimentos cognitivos fueron excluidos o tuvieron dificultades. Lo que evidencia una brecha de acceso a la telemedicina para subgrupos específicos.</p> <p>Implicaciones éticas o legales: La monitorización constante puede ser éticamente problemática para quienes no quieren ser recordados de su enfermedad.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Pirnejad, 2014 [120]      | <p>Aceptabilidad: La tasa de adopción inicial fue moderada (67%), y aunque el 61% reportó satisfacción general, esto estaba disociado de la facilidad de uso percibida.</p> <p>Adherencia: La adherencia fue pobre, con una alta tasa de abandono (57%). La principal razón fue el deterioro de la salud, seguido de problemas con el dispositivo y la red.</p> <p>Factibilidad / Barreras: Múltiples barreras técnicas: software en fase beta, algoritmo con alta tasa de falsos positivos, batería de corta duración y problemas de cobertura de red.</p> <p>Nivel de Confort: El diseño del smartphone (pantalla táctil, botones virtuales) no era adecuado para usuarios mayores con problemas de visión y destreza. Solo el 37% lo encontró fácil de entender, y solo el 27% lo encontró fácil de usar.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Los usuarios prefieren dispositivos dedicados y simples, en lugar de smartphones multifuncionales que</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>resultan confusos.</p> <p>Equidad: La tecnología excluyó a usuarios con problemas de visión y a aquellos en zonas con mala cobertura de red, exacerbando la brecha digital.</p> <p>Implicaciones éticas o legales: Las falsas alarmas generaron "fatiga de alarmas" y estrés en los usuarios, cuestionando el beneficio ético del monitoreo continuo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Feldwieser, 2014 [116] | <p>Aceptabilidad: Dispositivos como el acelerómetro fueron aceptados bien en forma general, sin embargo algunos participantes se quejaron por su tamaño. Los participantes se mostraron preocupados incómodos debido a la afectación de su privacidad por los dispositivos ópticos y acústicos.</p> <p>Adherencia: se vio afectada por la percepción de amenaza a la privacidad debido al uso de cámaras y micrófonos.</p> <p>Nivel de confort: los participantes refirieron inconformidad por el tamaño del dispositivo y por el parpadeo de luz emitida por el dispositivo.</p> <p>Barreras: Algunos participantes reportaron haber olvidado como usar correctamente los sensores, lo cual supone un inconveniente para las personas que viven solas. disminución de las capacidades mentales y sensoriales propias de la edad.</p> <p>Usabilidad: algunos participantes percibieron el dispositivo como una carga para su vida diaria. La población no está muy familiarizada con el uso de tecnología, lo que limita el uso de los dispositivos. Los problemas de practicidad generan rechazo al uso de los dispositivos.</p> <p>Implicaciones éticas y legales: los participantes sintieron que se violó su privacidad con el uso de cámaras y dispositivos de detección de audio, ya que se sentían vigilados.</p> |
| Feldwieser, 2016 [103] | <p>Aceptabilidad: Los manifestaron preocupación por que se grabaran datos mientras había familiares y amigos presentes. Esto podría reducir los contactos sociales de los sujetos si causaba incomodidad a los visitantes.</p> <p>Preferencias: Los sujetos valoraron positivamente dos medidas de privacidad.</p> <p>Nivel de confort: se percibió positivamente que el acelerómetro podía llevarse debajo de la ropa. sin embargo las mujeres (sujetos femeninos) mencionaron frecuentemente que el acelerómetro era visible y dejaba un "bulto" ("bump"), lo que se percibía como poco atractivo y estigmatizante.</p> <p>Barreras: La falta de un indicador del estado de carga de la batería del acelerómetro fue una preocupación frecuente para los sujetos.</p> <p>Accesibilidad: La instalación del equipo visual y acústico a menudo fue difícil debido al tamaño del equipo, la necesidad de cableado y la disponibilidad de fuentes de energía.</p> <p>Adherencia: Los sujetos mostraron una actitud positiva y alta hacia la tecnología.</p> <p>Equidad: no todas las viviendas cumplen las condiciones para la instalación de sensores.</p>                                                                                                                                                                |
| Ganyo, 2011 [118]      | <p>Implicaciones éticas: El uso de detectores puede promover la autonomía si aumentan la independencia. Pueden disminuir el miedo a caer, lo que es un beneficio. Barreras: Los dispositivos pueden ser estigmatizantes o angustiantes (recordatorio constante de peligro). Pueden beneficiar a los cuidadores al dar tranquilidad.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Gövercin, 2010 [109]   | <p>Preferencias: Hubo una clara preferencia por los sensores inerciales portátiles sobre el sistema óptico. Los participantes solicitaron que los datos de detección de caídas se comunicaran primero a un número de llamada de emergencia y a los familiares.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos de predicción de caídas debían comunicarse primero a los propios usuarios o a un familiar.</li> <li>• Los participantes con más deterioro físico tenían menos preocupaciones sobre la privacidad que los usuarios</li> </ul> <p>Accesibilidad: Solo el 13% estuvo dispuesto a financiar un sistema de detección óptica, mientras que el 38% se mostró dispuesto a financiar un sistema portátil o combinado. Usabilidad: Muchos participantes estarían dispuestos a pagar por los sistemas presentados si fueran efectivos.</p> <p>Equidad: para las personas que no viven en casa propia es muy difícil la instalación del dispositivo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hellec, 2023 [114]          | Aceptabilidad: moderada de las gafas inteligentes por parte de los adultos mayores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Avella-Rodríguez, 2023 [99] | <p>Aceptabilidad: Los adultos mayores y cuidadores perciben el dispositivo como útil para la seguridad y gestión de riesgo de caídas, valorando la tranquilidad que brinda.</p> <p>Nivel de Confort: Los participantes destacan la importancia de un diseño pequeño, ligero y no estigmatizante, preferiblemente similar a un smartwatch o smartphone.</p> <p>Factibilidad / Barreras: Existe desconocimiento generalizado sobre la tecnología, pero interés en adoptarla por su utilidad percibida en emergencias.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Preferencia por sistemas que permitan monitoreo a largo plazo, involucren a familiares y ofrezcan alertas móviles.</p>                                                                                                                                                                  |
| Bizjak, 2017 [101]          | <p>Aceptabilidad: Síntesis narrativa del estudio, no proporciona citas.</p> <p>Adherencia: Al inicio del estudio, aquellos que usaron el dispositivo de forma continua fueron 4 veces más propensos a usarlos a largo plazo en comparación con aquellos que lo usaron 1-2 veces en la primera semana.</p> <p>Factibilidad / Barreras: Los participantes señalan la necesidad de baterías de mayor duración y dificultades por el volumen y tamaño del dispositivo. Se identificaron eventos donde el usuario no pudo accionar el dispositivo debido a deterioro cognitivo avanzado.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Los participantes destacan el aporte de seguridad e independencia del dispositivo. Prefieren una mayor sensibilidad del sistema y son tolerantes a las falsas alarmas priorizando la detección de eventos críticos.</p> |
| Chaudhuri, 2017 [132]       | <p>Aceptabilidad: La aceptabilidad está influenciada por la experiencia previa de caídas, la percepción de riesgo individual y el interés en funciones predictivas.</p> <p>Nivel de Confort: Los participantes prefieren dispositivos cómodos y portables, idealmente integrados en smartphones para evitar carga adicional.</p> <p>Implicaciones éticas: Preocupación por el estigma social y la privacidad, pero disposición a aceptarlo si el beneficio de seguridad es alto.</p> <p>Factibilidad / Barreras: El costo es una barrera clave; se sugiere cobertura por seguros o servicios sociales y opciones de personalización.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Valoración de la detección automática, pero preocupación por falsas alarmas y necesidad de desactivación manual.</p>                                                   |
| Demiris, 2016 [98]          | <p>Aceptabilidad: Los participantes valoraron positivamente las funciones de GPS y detección automática, pero hubo insatisfacción con las falsas alarmas y el diseño.</p> <p>Nivel de Confort: El dispositivo fue considerado incómodo y voluminoso, generando frustración por falsas alarmas y carga.</p> <p>Factibilidad / Barreras: Dificultades con la carga del dispositivo, falsas alarmas y diseño intrusivo afectaron la usabilidad.</p> <p>Implicaciones éticas: Preocupaciones sobre privacidad (GPS) y estigma social debido a la visibilidad del dispositivo.</p> <p>Preferencias / Usabilidad: Deseo de diseños más prácticos para uso continuo, a pesar de las molestias percibidas.</p>                                                                                                                                        |

## Anexo 16. Resultados de la identificación de necesidades de investigación y medidas de resultado estándares

Principales características de los estudios incluidos. Necesidades de investigación y medidas de resultado estándares, sobre telemonitorización de caídas.

| Autor, año           | Objetivo                                                                                                                                                                                                                   | Diseño / Tipo de Estudio                                                                | Población                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parker, 2019 [124]   | Identificar las principales necesidades de investigación en múltiples condiciones en la vida adulta tardía.                                                                                                                | Metodología de priorización de la James Lind Alliance.                                  | Adultos mayores (incluyendo mayores con diversas condiciones de salud), cuidadores y profesionales de la salud.                                                                                                      |
| Bethell, 2019 [125]  | Identificar las principales necesidades de investigación en adultos mayores que viven con fragilidad.                                                                                                                      | Metodología de priorización de la James Lind Alliance.                                  | Adultos mayores que viven con fragilidad, familiares, amigos y cuidadores de adultos mayores con fragilidad, y profesionales de la salud y atención social.                                                          |
| Lamb, 2005 [126]     | Desarrollar un conjunto común de definiciones y medidas de resultado para ensayos de prevención de caídas y lesiones.                                                                                                      | Revisión sistemática y consenso internacional de expertos.                              | Clínicos expertos, investigadores y responsables de políticas sanitarias.                                                                                                                                            |
| O'Malley, 2023 [127] | Desarrollar un conjunto de medidas de resultado estándares para evaluar la efectividad de intervenciones de prevención de caídas en personas con esclerosis múltiple, enfermedad de Parkinson y accidente cerebrovascular. | Estudio mixto internacional: Revisión sistemática, grupos focales y metodología Delphi. | Pacientes con esclerosis, Parkinson o accidente cerebrovascular, expertos clínicos, responsables de políticas sanitarias, representantes de grupos de apoyo de pacientes, investigadores y proveedores de servicios. |
| Akpan, 2018 [128]    | Elaborar un conjunto de medidas de resultado estándar en personas mayores, orientado a mejorar la calidad de la atención y facilitar comparaciones entre sistemas de salud.                                                | Revisión de la literatura, grupos focales, y metodología Delphi.                        | Expertos clínicos, metodólogos, representantes de grupos de apoyo de pacientes e investigadores.                                                                                                                     |



# Anexo 17. Perfiles de evidencia GRADE

Rendimiento diagnóstico de dispositivos portátiles para la identificación de caídas

|               |                            |                            |  |
|---------------|----------------------------|----------------------------|--|
|               | Dispositivo G-STRIDE       | Test TUG                   |  |
| Sensibilidad  | 0.77 (95% CI: 0.66 a 0.85) | 0.51 (95% CI: 0.39 a 0.62) |  |
| Especificidad | 0.83 (95% CI: 0.73 a 0.91) | 0.83 (95% CI: 0.73 a 0.91) |  |

|              |                  |                     |
|--------------|------------------|---------------------|
| Prevalencias | 25% <sup>2</sup> | 31.78% <sup>3</sup> |
|--------------|------------------|---------------------|

| Desenlace                                                                              | Nº de estudios<br>(Nº de pacientes)     | Diseño de estudio                                   | Factores que pueden disminuir la certeza de la evidencia |                     |                          |             |                      | Effect per 1000 patients tested     |                |                                 |                 | QoE de precisión del test         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------|----------------------|-------------------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
|                                                                                        |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | probabilidad pre-test de 25%        |                | probabilidad pre-test de 31.78% |                 |                                   |
|                                                                                        |                                         |                                                     | Riesgo de sesgo                                          | Evidencia indirecta | Inconsistencia           | Imprecisión | Sesgo de publicación | Dispositivo G-STRIDE                | Test TUG       | Dispositivo G-STRIDE            | Test TUG        |                                   |
| Verdaderos positivos (pacientes con riesgo de caídas)                                  | 1 estudio <sup>1</sup><br>157 pacientes | corte transversal (estudio preciso de tipo cohorte) | muy serio <sup>a</sup>                                   | serio <sup>b</sup>  | no es serio <sup>c</sup> | no es serio | ninguno              | 193 (165 a 213)                     | 128 (98 a 155) | 245 (210 a 270)                 | 162 (124 a 197) | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup> |
| 65 más TP en Dispositivo G-STRIDE                                                      |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | 83 más TP en Dispositivo G-STRIDE   |                |                                 |                 |                                   |
| Falsos negativos (pacientes incorrectamente clasificados de no tener riesgo de caídas) |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | 57 (37 a 85)                        | 122 (95 a 152) | 73 (48 a 108)                   | 156 (121 a 194) |                                   |
| 65 menos FN en Dispositivo G-STRIDE                                                    |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | 83 menos FN en Dispositivo G-STRIDE |                |                                 |                 |                                   |

| Desenlace                                                                       | Nº de estudios (Nº de pacientes)        | Diseño de estudio                                   | Factores que pueden disminuir la certeza de la evidencia |                     |                          |             |                      | Effect per 1000 patients tested    |                 |                                 |                 | QoE de precisión del test         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------|----------------------|------------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
|                                                                                 |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | probabilidad pre-test de 25%       |                 | probabilidad pre-test de 31.78% |                 |                                   |
|                                                                                 |                                         |                                                     | Riesgo de sesgo                                          | Evidencia indirecta | Inconsistencia           | Imprecisión | Sesgo de publicación | Dispositivo G-STRIDE               | Test TUG        | Dispositivo G-STRIDE            | Test TUG        |                                   |
| Verdaderos negativos (pacientes sin riesgo de caídas)                           | 1 estudio <sup>1</sup><br>157 pacientes | corte transversal (estudio preciso de tipo cohorte) | muy serio <sup>a</sup>                                   | serio <sup>b</sup>  | no es serio <sup>c</sup> | no es serio | ninguno              | 622 (548 a 683)                    | 622 (548 a 683) | 566 (498 a 621)                 | 566 (498 a 621) | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup> |
| 0 menos TN en Dispositivo G-STRIDE                                              |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | 0 menos TN en Dispositivo G-STRIDE |                 |                                 |                 |                                   |
| Falsos positivos (pacientes clasificados incorrectamente como riesgo de caídas) |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | 128 (67 a 202)                     | 128 (67 a 202)  | 116 (61 a 184)                  | 116 (61 a 184)  |                                   |
| 0 menos FP en Dispositivo G-STRIDE                                              |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | 0 menos FP en Dispositivo G-STRIDE |                 |                                 |                 |                                   |

Nota: QoE: calidad de la evidencia (del inglés, *Quality of Evidence*); TUG: Timed-Up-and-Go test.

#### Explicaciones

a. El estudio presenta limitaciones importantes respecto a la ejecución e interpretación del test diagnóstico, validez del test de referencia y flujo de pacientes y cronograma. Además, muestra información insuficiente en otros dominios.

b. Comparación indirecta de dispositivo portátil frente a test TUG.

c. No evaluable.

#### Referencias

1. García-de-Villa S, Ruiz LR, Neira GG-V, Álvarez MN, Huertas-Hoyas E, Del-Ama AJ, et al. Validation of an IMU-Based Gait Analysis Method for Assessment of Fall Risk Against Traditional Methods. *IEEE j. biomed. health inform.* 2025;29(1):107-17.
2. Lavedán Santamaría A, Jürschik Giménez P, Botigué Satorra T, Nuin Orrio C, Viladrosa Montoy M. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atención Primaria.* 2015 jun;47(6):367-75.
3. Varas-Fabra F, Castro Martín E, Pérula De Torres LÁ, Fernández Fernández MJ, Ruiz Moral R, Enciso Berge I. Caídas en ancianos de la comunidad: prevalencia, consecuencias y factores asociados. *Atención Primaria.* 2006 nov;38(8):450-5.

|               |                            |                            |
|---------------|----------------------------|----------------------------|
|               | Dispositivo G-STRIDE       | Test GS                    |
| Sensibilidad  | 0.77 (95% CI: 0.66 a 0.85) | 0.75 (95% CI: 0.64 a 0.84) |
| Especificidad | 0.83 (95% CI: 0.73 a 0.91) | 0.79 (95% CI: 0.68 a 0.87) |

|              |                  |                     |
|--------------|------------------|---------------------|
| Prevalencias | 25% <sup>2</sup> | 31.78% <sup>3</sup> |
|--------------|------------------|---------------------|

| Desenlace                                                                              | Nº de estudios<br>(Nº de pacientes)     | Diseño de estudio                                   | Factores que pueden disminuir la certeza de la evidencia |                     |                          |             |                      | Effect per 1000 patients tested    |                 |                                    |                 | QoE de precisión del test         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------|----------------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
|                                                                                        |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | probabilidad pre-test de 25%       |                 | probabilidad pre-test de 31.78%    |                 |                                   |
|                                                                                        |                                         |                                                     | Riesgo de sesgo                                          | Evidencia indirecta | Inconsistencia           | Imprecisión | Sesgo de publicación | Dispositivo G-STRIDE               | Test GS         | Dispositivo G-STRIDE               | Test GS         |                                   |
| Verdaderos positivos (pacientes con riesgo de caídas)                                  | 1 estudio <sup>1</sup><br>157 pacientes | corte transversal (estudio preciso de tipo cohorte) | muy serio <sup>a</sup>                                   | serio <sup>b</sup>  | no es serio <sup>c</sup> | no es serio | ninguno              | 193 (165 a 213)                    | 188 (160 a 210) | 245 (210 a 270)                    | 238 (203 a 267) | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup> |
| 5 más TP en Dispositivo G-STRIDE                                                       |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | 7 más TP en Dispositivo G-STRIDE   |                 |                                    |                 |                                   |
| Falsos negativos (pacientes incorrectamente clasificados de no tener riesgo de caídas) |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | 57 (37 a 85)                       | 62 (40 a 90)    | 73 (48 a 108)                      | 80 (51 a 115)   |                                   |
|                                                                                        |                                         |                                                     |                                                          |                     |                          |             |                      | 5 menos FN en Dispositivo G-STRIDE |                 | 7 menos FN en Dispositivo G-STRIDE |                 |                                   |
| Verdaderos negativos                                                                   | 1 estudio <sup>1</sup><br>157 pacientes | corte transversal (estudio                          | muy serio <sup>a</sup>                                   | serio <sup>b</sup>  | no es serio <sup>c</sup> | no es serio | ninguno              | 622 (548 a 683)                    | 593 (510 a 653) | 566 (498 a 621)                    | 539 (464 a 594) | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup> |

| Desenlace                                                                       | Nº de estudios<br>(Nº de pacientes) | Diseño de estudio        | Factores que pueden disminuir la certeza de la evidencia |                     |                |             |                      | Effect per 1000 patients tested     |                |                                     |                | QoE de precisión del test |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|----------------|---------------------------|
|                                                                                 |                                     |                          |                                                          |                     |                |             |                      | probabilidad pre-test de 25%        |                | probabilidad pre-test de 31.78%     |                |                           |
|                                                                                 |                                     |                          | Riesgo de sesgo                                          | Evidencia indirecta | Inconsistencia | Imprecisión | Sesgo de publicación | Dispositivo G-STRIDE                | Test GS        | Dispositivo G-STRIDE                | Test GS        |                           |
| (pacientes sin riesgo de caídas)                                                |                                     | preciso de tipo cohorte) |                                                          |                     |                |             |                      | 29 más TN en Dispositivo G-STRIDE   |                | 27 más TN en Dispositivo G-STRIDE   |                |                           |
| Falsos positivos (pacientes clasificados incorrectamente como riesgo de caídas) |                                     |                          |                                                          |                     |                |             |                      | 128 (67 a 202)                      | 157 (97 a 240) | 116 (61 a 184)                      | 143 (88 a 218) |                           |
|                                                                                 |                                     |                          |                                                          |                     |                |             |                      | 29 menos FP en Dispositivo G-STRIDE |                | 27 menos FP en Dispositivo G-STRIDE |                |                           |

Nota: GS: Gait Speed test; QoE: calidad de la evidencia (del inglés, *Quality of Evidence*)

#### Explicaciones

- El estudio presenta limitaciones importantes respecto a la ejecución e interpretación del test diagnóstico, validez del test de referencia y flujo de pacientes y cronograma. Además, muestra información insuficiente en otros dominios.
- Comparación indirecta de dispositivo portátil frente a test GS.
- No evaluable.

#### Referencias

- García-de-Villa S, Ruiz LR, Neira GG-V, Álvarez MN, Huertas-Hoyas E, Del-Ama AJ, et al. Validation of an IMU-Based Gait Analysis Method for Assessment of Fall Risk Against Traditional Methods. *IEEE j. biomed. health inform.* 2025;29(1):107-17.
- Lavedán Santamaría A, Jürschik Giménez P, Botigué Satorra T, Nuin Orrio C, Viladrosa Montoy M. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atención Primaria.* 2015 jun;47(6):367-75.
- Varas-Fabra F, Castro Martín E, Pérula De Torres LÁ, Fernández Fernández MJ, Ruiz Moral R, Enciso Berge I. Caídas en ancianos de la comunidad: prevalencia, consecuencias y factores asociados. *Atención Primaria.* 2006 nov;38(8):450-5.

¿Deberían usarse dispositivos portátiles comparado con atención habitual/otros dispositivos no portátiles para la clasificación de caídas?

| Evaluación de certeza      |                   |                        |                        |                     |                    |                       | Nº de pacientes |        | Efecto            |                                                    | Certeza                               | Importancia |
|----------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|--------|-------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| Nº de estudios             | Diseño de estudio | Riesgo de sesgo        | Inconsistencia         | Evidencia indirecta | Imprecisión        | Otras consideraciones | DP              | AH/DNP | Relativo (95% CI) | Absoluto (95% CI)                                  |                                       |             |
| Diferencia % Sensibilidad  |                   |                        |                        |                     |                    |                       |                 |        |                   |                                                    |                                       |             |
| 5 <sup>1,2,3,4,5</sup>     | EO retrospectivos | muy serio <sup>a</sup> | muy serio <sup>b</sup> | no es serio         | no es serio        | ninguno               | 4053            | 4153   | -                 | MD 18.84 más alto (7.95 más alto a 29.74 más alto) | ⊕○○<br>○<br>Muy baja <sup>a,b</sup>   | CRÍTICO     |
| Diferencia % Especificidad |                   |                        |                        |                     |                    |                       |                 |        |                   |                                                    |                                       |             |
| 5 <sup>1,2,3,4,5</sup>     | EO retrospectivos | muy serio <sup>a</sup> | muy serio <sup>b</sup> | no es serio         | serio <sup>c</sup> | ninguno               | 4053            | 4053   | -                 | MD 2.46 menor (12.21 menor a 7.28 más alto)        | ⊕○○<br>○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup> | CRÍTICO     |
| Diferencia % Exactitud     |                   |                        |                        |                     |                    |                       |                 |        |                   |                                                    |                                       |             |

| Evaluación de certeza |                   |                        |                        |                     |             |                       | Nº de pacientes |        | Efecto            |                                                    | Certeza                             | Importancia |
|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------|-------------|-----------------------|-----------------|--------|-------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| Nº de estudios        | Diseño de estudio | Riesgo de sesgo        | Inconsistencia         | Evidencia indirecta | Imprecisión | Otras consideraciones | DP              | AH/DNP | Relativo (95% CI) | Absoluto (95% CI)                                  |                                     |             |
| 4 <sup>1,2,3,5</sup>  | EO retrospectivos | muy serio <sup>a</sup> | muy serio <sup>d</sup> | no es serio         | no es serio | ninguno               | 1495            | 1495   | -                 | MD 10.81 más alto (8.45 más alto a 13.16 más alto) | ⊕○○<br>○<br>Muy baja <sup>a,d</sup> | CRÍTICO     |

AH: Atención habitual; CI: Intervalo de confianza; DNP: dispositivo no portátil; DP: dispositivo portátil; EO: estudios observacionales; MD: Diferencia media

#### Explicaciones

a. Los estudios presentaron alto riesgo de sesgo y/o riesgo de sesgo no claro.

b. Heterogeneidad del 100%.

c. El IC95% cruza el punto de efecto nulo.

d. Heterogeneidad del 99%.

#### Referencias

1. Greene, BR, O'Donovan, A, Romero-Ortuno, R, Cogan, L, Scanaill, CN, Kenny, RA. Quantitative Falls Risk Assessment Using the Timed Up and Go Test.2010.

2. Greene, Barry R, Redmond, Stephen J, Caulfield, Brian. Fall Risk Assessment Through Automatic Combination of Clinical Fall Risk Factors and Body-Worn Sensor Data.2017.

3. Doheny, Emer P, Walsh, Cathal, Foran, Timothy, Greene, Barry R, Fan, Chie Wei, Cunningham, Clodagh, Kenny, Rose Anne. Falls classification using tri-axial accelerometers during the five-times-sit-to-stand test.2013.

4. Kelly, D, Condell, J, Gillespie, J, Munoz Esquivel, K, Barton, J, Tedesco, S, Nordstrom, A, Akerlund Larsson, M, Alamaki, A. Improved screening of fall risk using free-living based accelerometer data.2022.

5. McManus, Killian, Greene, Barry R, Ader, Lilian Genaro Motti, Caulfield, Brian. Development of Data-Driven Metrics for Balance Impairment and Fall Risk Assessment in Older Adults..2022.

¿Deberían usarse dispositivos portátiles comparado con atención habitual/otros dispositivos no portátiles para la predicción de caídas?

| Evaluación de certeza      |                   |                        |                        |                     |             |                       | Nº de pacientes |        | Efecto            |                                                     | Certeza                         | Importancia |
|----------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------|-------------|-----------------------|-----------------|--------|-------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|
| Nº de estudios             | Diseño de estudio | Riesgo de sesgo        | Inconsistencia         | Evidencia indirecta | Imprecisión | Otras consideraciones | DP              | AH/DNP | Relativo (95% CI) | Absoluto (95% CI)                                   |                                 |             |
| Diferencia % Sensibilidad  |                   |                        |                        |                     |             |                       |                 |        |                   |                                                     |                                 |             |
| 6 <sup>1,2,3,4,5,6</sup>   | EO prospectivos   | muy serio <sup>a</sup> | muy serio <sup>b</sup> | no es serio         | no es serio | ninguno               | 4129            | 4161   | -                 | MD 5.87 menor (11.18 menor a 0.57 menor)            | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b</sup> | CRÍTICO     |
| Diferencia % Especificidad |                   |                        |                        |                     |             |                       |                 |        |                   |                                                     |                                 |             |
| 5 <sup>1,2,3,4,6</sup>     | EO prospectivos   | muy serio <sup>a</sup> | muy serio <sup>b</sup> | no es serio         | no es serio | ninguno               | 4089            | 4121   | -                 | MD 13.75 más alto (10.47 más alto a 17.03 más alto) | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b</sup> | CRÍTICO     |
| Diferencia % Exactitud     |                   |                        |                        |                     |             |                       |                 |        |                   |                                                     |                                 |             |

| Evaluación de certeza  |                   |                        |                        |                     |                    |                       | Nº de pacientes |        | Efecto            |                                            | Certeza                           | Importancia |
|------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|--------|-------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Nº de estudios         | Diseño de estudio | Riesgo de sesgo        | Inconsistencia         | Evidencia indirecta | Imprecisión        | Otras consideraciones | DP              | AH/DNP | Relativo (95% CI) | Absoluto (95% CI)                          |                                   |             |
| 5 <sup>1,2,3,4,5</sup> | EO prospectivos   | muy serio <sup>a</sup> | muy serio <sup>c</sup> | no es serio         | serio <sup>d</sup> | ninguno               | 1571            | 1603   | -                 | MD 1.33 menor (4.87 menor a 2.21 más alto) | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,c,d</sup> | CRÍTICO     |

AH: Atención habitual; CI: Intervalo de confianza; DNP: dispositivo no portátil; DP: dispositivo portátil; EO: estudios observacionales; MD: Diferencia media

Explicaciones

- a. Los estudios incluidos tienen alto riesgo de sesgo o riesgo de sesgo no claro.
- b. Heterogeneidad del 100%.
- c. Heterogeneidad del 99%.
- d. El IC95% cruza el efecto nulo.

Referencias

- 1.Silva de Lima, Ana Ligia, Smits, Tine, Darweesh, Sirwan K L, Valenti, Giulio, Milosevic, Mladen, Pijl, Marten, Baldus, Heribert, de Vries, Nienke M, Meinders, Marjan J, Bloem, Bastiaan R. Home-based monitoring of falls using wearable sensors in Parkinson's disease.2020.
- 2.Liu, Ying, Redmond, Stephen J, Shany, Tal, Woolgar, Jane, Narayanan, Michael R, Lord, Stephen R, Lovell, Nigel H. Validation of an accelerometer-based fall prediction model.2014.
- 3.Zhang, Y., Weijer, R.H.A., van Schooten, K.S., Bruijn, S.M., Pijnappels, M.. External Validation and Further Exploration of Fall Prediction Models based on Questionnaires and Daily-life Trunk Accelerometry.2022.
- 4.Roshdibenam, Venous, Jogerst, Gerald J, Butler, Nicholas R, Baek, Stephen. Machine Learning Prediction of Fall Risk in Older Adults Using Timed Up and Go Test Kinematics..2021.
- 5.Yang, Yang, Hirdes, John P, Dubin, Joel A, Lee, Joon. Fall Risk Classification in Community-Dwelling Older Adults Using a Smart Wrist-Worn Device and the Resident Assessment Instrument-Home Care: Prospective Observational Study..2019.
- 6.Kelly, D, Condell, J, Gillespie, J, Munoz Esquivel, K, Barton, J, Tedesco, S, Nordstrom, A, Akerlund Larsson, M, Alamaki, A. Improved screening of fall risk using free-living based accelerometer data..2022.



## **Anexo 18. Marco GRADE de la evidencia a las recomendaciones (EtD)**

### **Pregunta**

¿Debería incluirse en la cartera de servicios comunes del SNS los dispositivos portátiles de telemonitorización para la evaluación del riesgo de caídas?

### **Detalles de la pregunta (formato PICO)**

**Población:** Personas de 65 o más años de la comunidad y presentan riesgo de caídas.

**Intervención:** Sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo y/o la detección de caídas en tiempo real.

**Comparador:** Atención habitual (valoración clínica del riesgo de caídas mediante test o escalas validadas como la de Tinetti, la de Berg, etc.), no intervención, otras estrategias de evaluación/detección de caídas no basadas en dispositivos portátiles (por ejemplo, dispositivos ambientales).

### **Medidas de resultado consideradas:**

Rendimiento de los dispositivos (sensibilidad, especificidad, exactitud), número de caídas, tiempo de respuesta (velocidad de detección y notificación de la caída), gravedad de las caídas (visitas a urgencias, hospitalizaciones, fracturas), CVRS, aceptabilidad, adherencia.

**Contexto:** Atención primaria, incluyendo atención domiciliaria.

**Perspectiva:** Perspectiva del SNS.

### **Antecedentes:**

Este informe de ETS surge a petición de la CPAF en el proceso de identificación y priorización de necesidades de evaluación que se lleva a cabo para conformar el Plan de Trabajo Anual de la RedETS. Su objetivo es evaluar el valor de la tecnología para los pacientes, el sistema sanitario y, en un sentido más amplio, para la sociedad, con la finalidad de informar la decisión de incluirla en la cartera de servicios comunes del SNS.

Las caídas representan una de las principales causas de lesiones, discapacidad y mortalidad en personas de 65 o más años, siendo un problema de salud pública de gran magnitud. 28-35% de personas

mayores sufren al menos una caída al año en el mundo. Además, se prevé que este problema siga en aumento debido al envejecimiento progresivo de la población. A nivel mundial, en el año 2020, había aproximadamente 727 millones de personas de 65 o más años, lo que representaba 9.3% de la población total.

Detectar las caídas cuando se producen y evaluar el riesgo de caídas es crucial para prevenir problemas futuros y mejorar la calidad de vida de las personas. Mas allá de las lesiones físicas inmediatas, que pueden variar desde contusiones leves hasta fracturas graves y los traumatismos craneoencefálicos, las caídas pueden conllevar periodos prolongados de inmovilidad, con graves repercusiones para la salud, o incluso la muerte.

En el ámbito clínico, la detección y evaluación del riesgo de caídas se evalúa mediante autoinforme, historia clínica y/o exploración física a partir de escalas e instrumentos estandarizados. Sin embargo, se está considerando incorporar nuevas tecnologías como los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles (del inglés, *wearable*), como por ejemplo, pulseras, relojes, cinturones, etc., que permiten detectar en tiempo real cuando se ha producido la caída o evaluar el riesgo de caídas.

En este informe de ETS se ha tratado de evaluar la seguridad, efectividad clínica, coste-efectividad y costes, así como los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales del uso de dispositivos portátiles para la evaluación del riesgo de caídas y la detección de caídas en personas de 65 o más años, con la finalidad de informar la decisión de incluir esta tecnología en la cartera de servicios comunes del SNS para su uso.

## Evaluación

| ¿El problema es grave?<br>¿El problema es una prioridad?                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| JUICIO                                                                                                                                                            | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CONSIDERACIONES ADICIONALES |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ No</li> <li>○ Probablemente no</li> <li>○ Probablemente sí</li> <li>● Sí</li> <li>○ Varía</li> <li>○ No lo sé</li> </ul> | <p>Las caídas representan una de las principales causas de lesiones, discapacidad y mortalidad en personas de 65 o más años, siendo un problema de salud pública de gran magnitud [2]. 28-35% de personas mayores sufren al menos una caída al año en el mundo [4,5]. Además, se prevé que este problema siga en aumento debido al envejecimiento progresivo de la población. A nivel mundial, en el año 2020, había aproximadamente 727 millones de personas de 65 o más años, lo que representaba 9.3% de la población total [11].</p> <p>Detectar las caídas cuando se producen y evaluar el riesgo de caídas es crucial para prevenir problemas futuros y mejorar la calidad de vida de las personas. Mas allá de las lesiones físicas inmediatas, que pueden variar desde contusiones leves hasta fracturas graves y los traumatismos craneoencefálicos, las caídas pueden conllevar periodos prolongados de inmovilidad, con graves repercusiones para la salud, o incluso la muerte.</p> <p>En el ámbito clínico, la detección y evaluación del riesgo de caídas se evalúa mediante autoinforme, historia clínica y/o exploración física a partir de escalas e instrumentos estandarizados. Sin embargo, se está considerando incorporar nuevas tecnologías como los sistemas de telemonitorización basados en dispositivos portátiles (del inglés, wearable), como por ejemplo, pulseras, relojes, cinturones, etc., que permiten detectar en tiempo real cuando se ha producido la caída o evaluar el riesgo de caídas.</p> |                             |
| <b>Precisión del dispositivo</b><br>¿Cómo de preciso es el dispositivo?                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |

| JUICIO                                                                                                                                                             | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CONSIDERACIONES ADICIONALES |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Muy impreciso</li> <li>● Impreciso</li> <li>○ Preciso</li> <li>○ Muy preciso</li> <li>○ Varía</li> <li>○ No sé</li> </ul> | <p>La mejor evidencia disponible sobre la precisión diagnóstica de los dispositivos portátiles proviene de un estudio. Este permite establecer sobre el dispositivo portátil G-STRIDE que:</p> <p>Sensibilidad: 0.77 (95% CI: 0.66 a 0.85)</p> <p>Especificidad: 0.83 (95% CI: 0.73 a 0.91)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |
| <b>Efectos deseables</b><br>¿Cómo de sustanciales son los efectos esperados deseables?                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |
| JUICIO                                                                                                                                                             | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CONSIDERACIONES ADICIONALES |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Trivial</li> <li>● Pequeño</li> <li>○ Moderado</li> <li>○ Grande</li> <li>○ Varía</li> <li>○ No lo sé</li> </ul>          | <p>En la revisión sistemática de estudios publicados hasta junio de 2025 se identificaron 16 estudios observacionales (un estudio pronóstico, dos estudios de rendimiento diagnóstico y trece estudios de validación de modelos predictivos), con un total de 4323 participantes. Trece de los estudios analizaron el rendimiento de un dispositivo portátil para la evaluación de caídas (clasificación o predicción de caídas). Del total de analizados, 48.8% eran mujeres, con una edad media de 75 años (DE=6.32) y un rango entre 70 y 82 años. El período de seguimiento osciló entre 3 y 24 meses en los estudios prospectivos y 12 meses en los estudios retrospectivos.</p> <p>No se identificaron estudios que evaluaran el uso de dispositivos portátiles para la detección de caídas en tiempo real ni estudios que evaluaran algunas de las medidas clínicas consideradas de interés: número de caídas, tiempo de respuesta (velocidad de detección y notificación de la caída), gravedad de las caídas (visitas a urgencias, hospitalizaciones, fracturas), CVRS, aceptabilidad, adherencia.</p> <p>En el estudio identificado sobre precisión diagnóstica del dispositivo portátil G-STRIDE para la identificación de caídas, 193 serían verdaderos positivos por cada 1000 pacientes y 622 verdaderos negativos, por lo tanto, recibirían un manejo acorde a su riesgo.</p> |                             |

|                      |                                    |                                                             |  |
|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--|
| Desenlace            | Diseño de estudio                  | Efecto por 1000 pacientes para probabilidad pre-test de 25% |  |
| Verdaderos positivos | estudio de rendimiento diagnóstico | 193 (165 a 213)                                             |  |
| Falsos negativos     |                                    | 57 (37 a 85)                                                |  |
| Verdaderos negativos | estudio de rendimiento diagnóstico | 622 (548 a 683)                                             |  |
| Falsos positivos     |                                    | 128 (67 a 202)                                              |  |

1. García-de-Villa S, Ruiz LR, Neira GG-V, Álvarez MN, Huertas-Hoyas E, Del-Ama AJ, et al. Validation of an IMU-Based Gait Analysis Method for Assessment of Fall Risk Against Traditional Methods. IEEE j. biomed. health inform. 2025;29(1):107-17.

Estudios retrospectivos sobre clasificación de caídas:

|                            |                                               |                                                                                                                              |                                                    |
|----------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Desenlaces                 | Con atención habitual/dispositivo no portátil | Dispositivo portátil                                                                                                         | Diferencia                                         |
| Diferencia % Sensibilidad  | La media Sensibilidad era 51.9%               | La media Diferencia % Sensibilidad en el grupo de intervención fue 18.84 undefined más alto (7.95 más alto a 29.74 más alto) | MD 18.84 más alto (7.95 más alto a 29.74 más alto) |
| Diferencia % Especificidad | La media Especificidad era 53.9%              | La media Diferencia % Especificidad en el grupo de intervención fue 2.46 undefined menor (12.21 menor a 7.28 más alto)       | MD 2.46 menor (12.21 menor a 7.28 más alto)        |
| Diferencia % Exactitud     | La media Exactitud era 59.3%                  | La media Diferencia % Exactitud en el grupo de intervención fue 10.81 más alto (8.45 más alto a 13.16 más alto)              | MD 10.81 más alto (8.45 más alto a 13.16 más alto) |

1.Greene, BR, O'Donovan, A, Romero-Ortuno, R, Cogan, L, Scanail, CN, Kenny, RA. Quantitative Falls Risk Assessment Using the Timed Up and Go Test.2010.

2.Greene, Barry R, Redmond, Stephen J, Caulfield, Brian. Fall Risk Assessment Through Automatic Combination of Clinical Fall Risk Factors and Body-Worn Sensor Data.2017.

3.Doheny, Emer P, Walsh, Cathal, Foran, Timothy, Greene, Barry R, Fan, Chie Wei, Cunningham, Clodagh, Kenny, Rose Anne. Falls classification using tri-axial accelerometers during the five-times-sit-to-stand test.2013.

4.Kelly, D, Condell, J, Gillespie, J, Munoz Esquivel, K, Barton, J, Tedesco, S, Nordstrom, A, Akerlund Larsson, M, Alamaki, A. Improved screening of fall risk using free-living based accelerometer data.2022.

5.McManus, Killian, Greene, Barry R, Ader, Lilian Genaro Motti, Caulfield, Brian. Development of Data-Driven Metrics for Balance Impairment and Fall Risk Assessment in Older Adults.2022.

#### Estudios prospectivos sobre predicción de caídas:

| Desenlaces                 | Con atención habitual/dispositivo no portátil | Dispositivo portátil                                                                                                           | Diferencia                                          |
|----------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Diferencia % Sensibilidad  | La media Sensibilidad era 62.1%               | La media Diferencia % Sensibilidad en el grupo de intervención fue 5.87 undefined menor (11.18 menor a 0.57 menor)             | MD 5.87 menor (11.18 menor a 0.57 menor )           |
| Diferencia % Especificidad | La media Especificidad era 51.5%              | La media Diferencia % Especificidad en el grupo de intervención fue 13.75 undefined más alto (10.47 más alto a 17.03 más alto) | MD 13.75 más alto (10.47 más alto a 17.03 más alto) |
| Diferencia % Exactitud     | La media Exactitud era 56.5%                  | La media Diferencia % Exactitud en el grupo de intervención fue 1.33 undefined menor (4.87 menor a 2.21 más alto)              | MD 1.33 menor (4.87 menor a 2.21 más alto)          |

1.Silva de Lima, Ana Ligia, Smits, Tine, Darweesh, Sirwan K L, Valenti, Giulio, Milosevic, Mladen, Pijl, Marten, Baldus, Heribert, de Vries, Nienke M, Meinders, Marjan J, Bloem, Bastiaan R. Home-based monitoring of falls using wearable sensors in Parkinson's disease.2020.

2.Liu, Ying, Redmond, Stephen J, Shany, Tal, Woolgar, Jane, Narayanan, Michael R, Lord, Stephen R, Lovell, Nigel H. Validation of an accelerometer-based fall prediction model.2014.

3.Zhang, Y., Weijer, R.H.A., van Schooten, K.S., Bruijn, S.M., Pijnappels, M. External Validation and Further Exploration of Fall Prediction Models based on Questionnaires and Daily-life Trunk Accelerometry.2022.

4.Roshdibenam, Venous, Jogerst, Gerald J, Butler, Nicholas R, Baek, Stephen. Machine Learning Prediction of Fall Risk in Older Adults Using Timed Up and Go Test Kinematics.2021.

5.Yang, Yang, Hirdes, John P, Dubin, Joel A, Lee, Joon. Fall Risk Classification in Community-Dwelling Older Adults Using a Smart Wrist-Worn Device and the Resident Assessment Instrument-Home Care: Prospective Observational Study.2019.

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                              | 6.Kelly, D, Condell, J, Gillespie, J, Munoz Esquivel, K, Barton, J, Tedesco, S, Nordstrom, A, Akerlund Larsson, M, Alamaki, A. Improved screening of fall risk using free-living based accelerometer data.2022.                                                                          |                             |
| <b>Efectos indeseables</b><br>¿Qué tan sustanciales son los efectos esperados indeseables?                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |
| JUICIO                                                                                                                                                                                                       | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                               | CONSIDERACIONES ADICIONALES |
| <input type="radio"/> Grande<br><input type="radio"/> Moderado<br><input checked="" type="radio"/> Pequeño<br><input type="radio"/> Trivial<br><input type="radio"/> Varía<br><input type="radio"/> No lo sé | Ver tablas de arriba.<br>En el estudio identificado sobre precisión diagnóstica del dispositivo portátil G-STRIDE para la identificación de caídas, 128 serían falsos positivos por cada 1000 pacientes y 57 falsos negativos, por lo tanto, no recibirían un manejo acorde a su riesgo. |                             |
| <b>Certeza de la evidencia de exactitud</b><br>¿Cuál es la certeza general de la exactitud de los dispositivos?                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |
| JUICIO                                                                                                                                                                                                       | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                               | CONSIDERACIONES ADICIONALES |

| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Muy baja</li> <li>○ Baja</li> <li>○ Moderada</li> <li>○ Alta</li> <li>○ Ningún estudio incluido</li> </ul> | <p>La calidad global de la evidencia ha sido considerada muy baja.</p> <p>Estudio de precisión diagnóstica:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Resultado del dispositivo G-STRIDE</th><th>Nº de participantes y nº de estudios</th><th>Certeza de la evidencia (GRADE)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verdaderos positivos</td><td rowspan="2">1 estudio<br/>157 pacientes</td><td rowspan="2">⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,b,c</sup></td></tr> <tr> <td>Falsos negativos</td></tr> <tr> <td>Verdaderos negativos</td><td rowspan="2">1 estudio<br/>157 pacientes</td><td rowspan="2">⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,b,c</sup></td></tr> <tr> <td>Falsos positivos</td></tr> </tbody> </table> <p>a. El estudio presenta limitaciones importantes respecto a la ejecución e interpretación del test diagnóstico, validez del test de referencia y flujo de pacientes y cronograma. Además, muestra información insuficiente en otros dominios.<br/>b. Comparación indirecta de dispositivo portátil frente a test TUG.<br/>c. No evaluable.</p> <p>Estudios retrospectivos sobre clasificación de caídas:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Desenlaces</th><th>Importancia</th><th>Certeza de la evidencia (GRADE)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diferencia % Sensibilidad</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,b</sup></td></tr> <tr> <td>Diferencia % Especificidad</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,b,c</sup></td></tr> </tbody> </table> | Resultado del dispositivo G-STRIDE | Nº de participantes y nº de estudios | Certeza de la evidencia (GRADE) | Verdaderos positivos | 1 estudio<br>157 pacientes | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup> | Falsos negativos | Verdaderos negativos | 1 estudio<br>157 pacientes | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup> | Falsos positivos | Desenlaces | Importancia | Certeza de la evidencia (GRADE) | Diferencia % Sensibilidad | CRÍTICO | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b</sup> | Diferencia % Especificidad | CRÍTICO | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------|------------|-------------|---------------------------------|---------------------------|---------|---------------------------------|----------------------------|---------|-----------------------------------|--|
| Resultado del dispositivo G-STRIDE                                                                                                                  | Nº de participantes y nº de estudios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Certeza de la evidencia (GRADE)    |                                      |                                 |                      |                            |                                   |                  |                      |                            |                                   |                  |            |             |                                 |                           |         |                                 |                            |         |                                   |  |
| Verdaderos positivos                                                                                                                                | 1 estudio<br>157 pacientes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup>  |                                      |                                 |                      |                            |                                   |                  |                      |                            |                                   |                  |            |             |                                 |                           |         |                                 |                            |         |                                   |  |
| Falsos negativos                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                                      |                                 |                      |                            |                                   |                  |                      |                            |                                   |                  |            |             |                                 |                           |         |                                 |                            |         |                                   |  |
| Verdaderos negativos                                                                                                                                | 1 estudio<br>157 pacientes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup>  |                                      |                                 |                      |                            |                                   |                  |                      |                            |                                   |                  |            |             |                                 |                           |         |                                 |                            |         |                                   |  |
| Falsos positivos                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                                      |                                 |                      |                            |                                   |                  |                      |                            |                                   |                  |            |             |                                 |                           |         |                                 |                            |         |                                   |  |
| Desenlaces                                                                                                                                          | Importancia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Certeza de la evidencia (GRADE)    |                                      |                                 |                      |                            |                                   |                  |                      |                            |                                   |                  |            |             |                                 |                           |         |                                 |                            |         |                                   |  |
| Diferencia % Sensibilidad                                                                                                                           | CRÍTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b</sup>    |                                      |                                 |                      |                            |                                   |                  |                      |                            |                                   |                  |            |             |                                 |                           |         |                                 |                            |         |                                   |  |
| Diferencia % Especificidad                                                                                                                          | CRÍTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b,c</sup>  |                                      |                                 |                      |                            |                                   |                  |                      |                            |                                   |                  |            |             |                                 |                           |         |                                 |                            |         |                                   |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |            |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |         |                                 |                            |                                 |                                 |                        |                                 |                                   |         |                                 |                        |         |                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------|---------------------------------|------------------------|---------|-----------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <table><tr><td>Diferencia % Exactitud</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,d</sup></td></tr><tr><td colspan="3"><p>a. Los estudios presentaron alto riesgo de sesgo y/o riesgo de sesgo no claro.<br/>b. Heterogeneidad del 100%.<br/>c. El IC95% cruza el punto de efecto nulo.<br/>d. Heterogeneidad del 99%.</p><p>Estudios prospectivos sobre predicción de caídas:</p><table><tr><td>Desenlaces</td><td>Importancia</td><td>Certeza de la evidencia (GRADE)</td></tr><tr><td>Diferencia % Sensibilidad</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,b</sup></td></tr><tr><td>Diferencia % Especificidad</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,b</sup></td></tr><tr><td>Diferencia % Exactitud</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,c,d</sup></td></tr></table><p>a. Los estudios incluidos tienen alto riesgo de sesgo o riesgo de sesgo no claro.<br/>b. Heterogeneidad del 100%.<br/>c. Heterogeneidad del 99%.<br/>d. El IC95% cruza el efecto nulo.</p></td></tr></table> | Diferencia % Exactitud            | CRÍTICO    | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,d</sup> | <p>a. Los estudios presentaron alto riesgo de sesgo y/o riesgo de sesgo no claro.<br/>b. Heterogeneidad del 100%.<br/>c. El IC95% cruza el punto de efecto nulo.<br/>d. Heterogeneidad del 99%.</p> <p>Estudios prospectivos sobre predicción de caídas:</p> <table><tr><td>Desenlaces</td><td>Importancia</td><td>Certeza de la evidencia (GRADE)</td></tr><tr><td>Diferencia % Sensibilidad</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,b</sup></td></tr><tr><td>Diferencia % Especificidad</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,b</sup></td></tr><tr><td>Diferencia % Exactitud</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,c,d</sup></td></tr></table> <p>a. Los estudios incluidos tienen alto riesgo de sesgo o riesgo de sesgo no claro.<br/>b. Heterogeneidad del 100%.<br/>c. Heterogeneidad del 99%.<br/>d. El IC95% cruza el efecto nulo.</p> |                           |         | Desenlaces                      | Importancia                | Certeza de la evidencia (GRADE) | Diferencia % Sensibilidad       | CRÍTICO                | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b</sup> | Diferencia % Especificidad        | CRÍTICO | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b</sup> | Diferencia % Exactitud | CRÍTICO | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,c,d</sup> |  |
| Diferencia % Exactitud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CRÍTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,d</sup>   |            |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |         |                                 |                            |                                 |                                 |                        |                                 |                                   |         |                                 |                        |         |                                   |  |
| <p>a. Los estudios presentaron alto riesgo de sesgo y/o riesgo de sesgo no claro.<br/>b. Heterogeneidad del 100%.<br/>c. El IC95% cruza el punto de efecto nulo.<br/>d. Heterogeneidad del 99%.</p> <p>Estudios prospectivos sobre predicción de caídas:</p> <table><tr><td>Desenlaces</td><td>Importancia</td><td>Certeza de la evidencia (GRADE)</td></tr><tr><td>Diferencia % Sensibilidad</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,b</sup></td></tr><tr><td>Diferencia % Especificidad</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,b</sup></td></tr><tr><td>Diferencia % Exactitud</td><td>CRÍTICO</td><td>⊕○○○<br/>Muy baja<sup>a,c,d</sup></td></tr></table> <p>a. Los estudios incluidos tienen alto riesgo de sesgo o riesgo de sesgo no claro.<br/>b. Heterogeneidad del 100%.<br/>c. Heterogeneidad del 99%.<br/>d. El IC95% cruza el efecto nulo.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   | Desenlaces | Importancia                     | Certeza de la evidencia (GRADE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Diferencia % Sensibilidad | CRÍTICO | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b</sup> | Diferencia % Especificidad | CRÍTICO                         | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b</sup> | Diferencia % Exactitud | CRÍTICO                         | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,c,d</sup> |         |                                 |                        |         |                                   |  |
| Desenlaces                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Importancia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Certeza de la evidencia (GRADE)   |            |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |         |                                 |                            |                                 |                                 |                        |                                 |                                   |         |                                 |                        |         |                                   |  |
| Diferencia % Sensibilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CRÍTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b</sup>   |            |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |         |                                 |                            |                                 |                                 |                        |                                 |                                   |         |                                 |                        |         |                                   |  |
| Diferencia % Especificidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CRÍTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,b</sup>   |            |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |         |                                 |                            |                                 |                                 |                        |                                 |                                   |         |                                 |                        |         |                                   |  |
| Diferencia % Exactitud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CRÍTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ⊕○○○<br>Muy baja <sup>a,c,d</sup> |            |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |         |                                 |                            |                                 |                                 |                        |                                 |                                   |         |                                 |                        |         |                                   |  |
| <b>Certeza de la evidencia de los efectos de los dispositivos</b><br>¿Cuál es la certeza general sobre los beneficios críticos o importantes, efectos adversos o la carga?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |            |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |         |                                 |                            |                                 |                                 |                        |                                 |                                   |         |                                 |                        |         |                                   |  |
| JUICIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CONSIDERACIONES ADICIONALES       |            |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |         |                                 |                            |                                 |                                 |                        |                                 |                                   |         |                                 |                        |         |                                   |  |

|                                                                                                                                                                                                   |                            |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <input type="radio"/> Muy baja<br><input type="radio"/> Baja<br><input type="radio"/> Moderada<br><input type="radio"/> Alta<br><input checked="" type="radio"/> Ningún estudio incluido          | No se incluyeron estudios. |                             |
| <b>Certeza de la evidencia de los efectos de la administración de los dispositivos</b><br>¿Cuál es la certeza general sobre los efectos del manejo guiado por los resultados de los dispositivos? |                            |                             |
| JUICIO                                                                                                                                                                                            | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN | CONSIDERACIONES ADICIONALES |
| <input type="radio"/> Muy baja<br><input type="radio"/> Baja<br><input type="radio"/> Moderada<br><input type="radio"/> Alta<br><input checked="" type="radio"/> Ningún estudio incluido          | No se incluyeron estudios. |                             |
| <b>Certeza de la evidencia de resultado de los dispositivos</b><br>¿Qué tan seguro es el vínculo entre los resultados de los dispositivos y las decisiones de manejo?                             |                            |                             |
| JUICIO                                                                                                                                                                                            | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN | CONSIDERACIONES ADICIONALES |
| <input type="radio"/> Muy baja<br><input type="radio"/> Baja<br><input type="radio"/> Moderada<br><input type="radio"/> Alta<br><input checked="" type="radio"/> Ningún estudio incluido          | No se incluyeron estudios. |                             |

| Certeza de los efectos                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Cuál es la certeza general de la evidencia de los efectos de los dispositivos?                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| JUICIO                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CONSIDERACIONES ADICIONALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Muy baja</li> <li>○ Baja</li> <li>○ Moderada</li> <li>○ Alta</li> <li>○ Ningún estudio incluido</li> </ul>                                                                                                                                            | La certeza global para las opciones es muy baja debida a la certeza muy baja sobre la precisión de los dispositivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Valores                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ¿Hay incertidumbre o variabilidad importante sobre cómo los pacientes valoran los desenlaces principales?                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| JUICIO                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CONSIDERACIONES ADICIONALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hay incertidumbre o variabilidad importantes</li> <li>● Posiblemente hay incertidumbre o variabilidad importantes</li> <li>○ Probablemente no hay incertidumbre ni variabilidad importantes</li> <li>○ No hay variabilidad o incertidumbre</li> </ul> | <p>La evidencia directa incluye estudios cualitativos y mixtos, Pirnejad et al. 2014 [120] evaluó la experiencia de adultos mayores con un acelerómetro triaxial integrado a un teléfono inteligente durante 6 meses mediante entrevistas y cuestionarios. Thilo et al. 2016 [133] y Chaudhuri et al. 2017 [108] exploraron percepciones y preferencias hacia prototipos de sensores portátiles mediante grupos focales. Avella-Rodríguez et al. 2023 [99] y Huang et al. 2024 [107] analizaron percepciones de adultos mayores, cuidadores y profesionales sanitarios mediante entrevistas.</p> <p>Se observó heterogeneidad en la motivación hacia los dispositivos. Los adultos mayores consideraron el riesgo de caída y experiencias previas sin asistencia como factores que aumentaban su interés [99], valoraron el carácter preventivo de la tecnología y mostraron preferencia por sistemas automáticos ante limitaciones físicas o cognitivas durante una caída [108]. Los usuarios prefirieron dispositivos exclusivos para la detección de caídas, que no dependieran de aplicaciones móviles</p> | Stara et al. 2018 [100] evaluó la percepción hacia un sistema de plantillas y aplicación móvil en participantes de Irlanda, Italia e Israel, mostrando variabilidad cultural. En Israel e Italia primó la seguridad y la protección, en Irlanda se valoró el tamaño y facilidad de uso. Dahlke et al. 2021 [112] reportó través de una encuesta en línea, que los cuidadores de usuarios de dispositivos portátiles percibieron mayor utilidad, valor e interés en la |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| importante | [120]. También valoraron que se integraran con la vestimenta habitual para minimizar su impacto en la imagen personal y social [109,133]. Los cuidadores expresaron interés por funciones predictivas para actuar oportunamente [107], así como por el monitoreo longitudinal del riesgo de caída, [99]. | tecnología que los no usuarios, sugiriendo que sus valores influyeron en la percepción y toma de decisiones compartidas. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Balance de efectos

¿El balance entre los efectos deseables e indeseables favorece la intervención o la comparación?

| JUICIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CONSIDERACIONES ADICIONALES |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Favorece la comparación</li> <li>○ Probablemente favorece la comparación</li> <li>● No favorece la intervención ni la comparación</li> <li>○ Probablemente favorece la intervención</li> <li>○ Favorece la intervención</li> <li>○ Varía</li> <li>○ No lo sé</li> </ul> | <p>La incorporación de dispositivos portátiles tipo G-STRIDE, supondría 193 personas serían verdaderos positivos y 622 verdaderos negativos que recibirían un manejo acorde a su riesgo. Sin embargo, 128 personas serían falsos positivos y 57 falsos negativos, por lo tanto, no recibirían un manejo acorde a su riesgo. La evidencia es muy incierta.</p> <p>Los dispositivos portátiles para la identificación/clasificación de caídas (estudios retrospectivos) presentaron una sensibilidad 18.8% superior, una especificidad 2.46% inferior y una exactitud 10.8% superior a la de los comparadores, pero la evidencia es muy incierta.</p> <p>Rendimiento de los dispositivos portátiles para predecir riesgo de caídas:<br/>Los dispositivos portátiles para la predicción de caídas (estudios prospectivos) presentaron una sensibilidad 5.87% inferior, una especificidad 13.75% superior y una exactitud 1.33% inferior a la de los comparadores, pero la evidencia es muy incierta.</p> |                             |

## Recursos necesarios

¿qué tan pequeños/grandes son los recursos necesarios (costes)?

| JUICIO | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN | CONSIDERACIONES ADICIONALES |
|--------|----------------------------|-----------------------------|
|        |                            |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Costes extensos</li> <li>● Costes moderados</li> <li>○ Costes y ahorros despreciables</li> <li>○ Ahorros moderados</li> <li>○ Ahorros extensos</li> <li>○ Varía</li> <li>○ No lo sé</li> </ul> | <p>El análisis económico comparativo desarrollado muestra que la incorporación del wearable G-STRIDE para la evaluación del riesgo de caídas implica un coste adicional frente a las pruebas clínicas habituales (TUG y Gait Speed), derivado fundamentalmente del precio del dispositivo y del software asociado.</p> <p>En el modelo se estimó el coste por paciente evaluado y el coste incremental por cada caso adicional correctamente identificado, utilizando un árbol de decisión basado en la precisión diagnóstica observada en el estudio de García de Villa et al. 2025 [64].</p> <p>Los resultados indican que el wearable presenta una mayor exactitud diagnóstica que el TUG test y una ventaja limitada frente al Gait Speed test. Esta mejora diagnóstica se traduce en un coste incremental que oscila entre aproximadamente 200 € y 400 € por cada caso adicional correctamente identificado frente a TUG, dependiendo del escenario de implementación considerado. Frente al Gait Speed test, el coste incremental es sustancialmente mayor, superando los 1.000 € por caso adicional identificado incluso en los escenarios más favorables.</p> <p>La variabilidad de los costes está condicionada por factores como el volumen de compra del dispositivo, el perfil profesional implicado (medicina o enfermería) y el coste asumido del software. En escenarios de implantación eficiente y a gran escala, el coste incremental es menor, mientras que en contextos de implantación limitada o temprana el coste se incrementa de forma notable.</p> | <p>El análisis se centra exclusivamente en los costes directamente asociados a la utilización del dispositivo y no incorpora posibles costes organizativos adicionales, como la integración con la historia clínica electrónica, la formación de profesionales, el mantenimiento técnico o la reposición de dispositivos. La inclusión de estos elementos podría aumentar el volumen real de recursos necesarios en un despliegue asistencial completo.</p> |
| <p><b>Certeza de la evidencia sobre los recursos necesarios</b></p> <p>¿Cuál es la certeza de la evidencia sobre los recursos necesarios (costes)?</p>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>JUICIO</p>                                                                                                                                                                                                                           | <p>EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>CONSIDERACIONES ADICIONALES</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Muy baja</li> <li>● Baja</li> <li>○ Moderado</li> <li>○ Alta</li> <li>○ Ningún estudio incluido</li> </ul> | <p>La certeza de la evidencia sobre los recursos necesarios se considera baja. La estimación de costes se basa en un modelo económico temprano que utiliza fuentes oficiales para los costes sanitarios unitarios y supuestos teóricos para algunos componentes clave, como el coste del software del wearable.</p> <p>Además, la evidencia disponible procede de un único estudio diagnóstico que proporciona una matriz completa de rendimiento (2x2), lo que limita la robustez de las estimaciones y su generalización a otros contextos asistenciales. No se dispone de estudios que evalúen el coste real de implantación del wearable G-STRIDE en la práctica clínica habitual ni su impacto económico en términos de reducción efectiva de caídas.</p> <p>Por este motivo, los resultados deben interpretarse como una aproximación exploratoria orientada a informar decisiones preliminares, más que como una evaluación económica definitiva.</p> | <p>La incertidumbre se ve incrementada por la ausencia de información sobre costes organizativos y por la falta de estudios que evalúen el efecto de estos dispositivos sobre desenlaces clínicos finales, como la reducción de caídas, hospitalizaciones o fracturas. Estudios futuros podrían modificar de forma relevante la estimación de los recursos necesarios y la valoración global de la tecnología.</p> |
| <b>Coste-efectividad</b><br>¿El coste-efectividad de la intervención beneficia la intervención o la comparación?                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>JUICIO</b>                                                                                                                                       | <b>EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>CONSIDERACIONES ADICIONALES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Favorece la comparación</li> <li>○ Probablemente favorece la comparación</li> <li>○ No favorece la intervención ni la comparación</li> <li>○ Probablemente favorece la intervención</li> <li>○ Favorece la intervención</li> <li>○ Varía</li> <li>● Ningún estudio incluido</li> </ul> | No se identificó ninguna evaluación económica que cumpliera los requisitos establecidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Equidad</b><br>¿Cuál sería el impacto en las inequidades en salud?                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| JUICIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CONSIDERACIONES ADICIONALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reducida</li> <li>○ Probablemente reducida</li> <li>○ Probablemente ningún impacto</li> <li>● Probablemente aumentada</li> <li>○ Aumentada</li> <li>○ Varía</li> <li>○ No lo sé</li> </ul>                                                                                             | <p>Se identificaron estudios que aportaron evidencia sobre factores que influyeron en el acceso. Van de Bergh et al. 2023 [105] analizó la usabilidad y utilidad de un collar de monitorización y su aplicación móvil en pacientes con Parkinson y fisioterapeutas, mediante entrevistas tras 6 semanas de uso. Thilo et al. 2019 [111] exploró la experiencia de uso de prototipos en condiciones reales en adultos mayores mediante grupos focales. Pirnejad et al. 2014 [120] evaluó la factibilidad de un dispositivo de detección de caídas integrado al teléfono inteligente durante 6 meses, mediante entrevistas y cuestionarios.</p> <p>La evidencia indicó que los requerimientos técnicos de los dispositivos generaron brechas que afectaron de forma desproporcionada a subgrupos vulnerables. Los adultos mayores con discapacidades enfrentaron desventajas cuando los dispositivos</p> | <p>Dahlke et al. 2011[112] analizó los factores asociados al uso de dispositivos desde la perspectiva de cuidadores a través de una encuesta en línea, con participación de 548 cuidadores de adultos mayores usuarios y no usuarios de la tecnología.</p> <p>Dahlke et al. 2021 [112] señaló que los diseños metodológicos generaron inequidades al excluir a</p> |

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                   | no incorporaron ajustes o personalización para un acceso efectivo [111]. Paradójicamente, quienes podrían beneficiarse más, como personas con fragilidad o enfermedades neurodegenerativas, encontraron mayores dificultades con interfaces complejas [105]. Asimismo, se identificaron barreras asociadas al contexto geográfico, especialmente en zonas rurales o remotas, con cobertura irregular de la red móvil y el acceso limitado a servicios de salud. Aunque la telemonitorización podría compensar estas barreras, los requerimientos técnicos y operativos intensificaron las inequidades. Se destacó la necesidad de enfocar el diseño, la implementación y las estrategias de apoyo en subgrupos tradicionalmente subrepresentados[120].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | personas sin acceso a herramientas tecnológicas. Estas exclusiones, originadas en fase de validación se reprodujeron en la implementación real, perpetuando brechas y limitando la aplicabilidad de la evidencia a todos los subgrupos poblacionales.                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Aceptabilidad</b><br>¿Es aceptable para las partes interesadas?                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>JUICIO</b>                                                                                                                                                     | <b>EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>CONSIDERACIONES ADICIONALES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ No</li> <li>○ Probablemente no</li> <li>● Probablemente sí</li> <li>○ Sí</li> <li>○ Varía</li> <li>○ No lo sé</li> </ul> | <p>La revisión sistemática identificó evidencia directa, Hellec et al. 2023 [114] evaluó gafas inteligentes para la detección de caídas mediante cuestionarios Pergolotti et al. 2019 [115] y Taylor-Piliae et al. 2016 [113] analizaron la percepción y satisfacción con aplicaciones móviles y sensores portátiles. Bizjack et al. 2017 [101] y Demiriz et al. 2016 [98] evaluaron la aceptación, adherencia y patrones de uso de relojes y sensores durante periodos prolongados. Feldwieser et al. 2014 [116] evaluó una intervención con acelerómetro durante 8 semanas a través de un cuestionario. Avella-Rodríguez et al. 2023 [99] y Thilo et al. 2019 [111] exploraron percepciones y experiencia de uso sobre dispositivos para la detección de caídas en adultos mayores, cuidadores, profesionales sanitarios e investigadores mediante entrevistas y grupos focales, respectivamente.</p> <p>La evidencia mostró que la fiabilidad técnica condicionó la aceptabilidad [111], ya que las falsas alarmas redujeron la utilidad percibida y la satisfacción. En un estudio, la valoración de utilidad descendió del 96% al 61% tras el uso, debido a una media de 3.75 falsas alarmas por día [116]. Asimismo, la facilidad de uso, los periodos de utilización acotados y la integración con las rutinas diarias favorecieron la</p> | <p>Bizjack et al. 2017 [101] observó que el uso consistente en las primeras semanas se asoció con una mayor adherencia a largo plazo. Sin embargo, las dificultades tempranas no resueltas podrían favorecer el abandono del dispositivo.</p> <p>La aceptabilidad se mostró dinámico y dependiente de la experiencia real. Feldwieser 2014 [116] destacó la importancia de realizar evaluaciones continuas para alinear las expectativas del usuario y el desempeño del dispositivo.</p> |



|                                                                                                                                                                   | <p>aceptabilidad inicial [113], con percepciones favorables en el 91% usuarios y disposición de uso domiciliario en el 70% [115]. Sin embargo, otros estudios reportaron aceptabilidad moderada [114] o tasas cercanas al 60% [101]. Factores sociales y estéticos influyeron en la adherencia a largo plazo, especialmente la integración con la imagen personal y la evitación del estigma asociado al envejecimiento [98]. Desde la red de cuidados, la percepción de gestión proactiva del riesgo por parte de los cuidadores favoreció la aceptabilidad compartida [99]. En contraste, la carga operativa, la complejidad de las interfaces y la dependencia de teléfonos inteligentes afectaron negativamente la aceptabilidad, la cual dependió además de la adaptación del dispositivo a las capacidades funcionales y cognitivas del usuario [111].</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Factibilidad</b><br>¿Es factible la implementación de la opción?                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| JUICIO                                                                                                                                                            | EVIDENCIA DE INVESTIGACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CONSIDERACIONES ADICIONALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ No</li> <li>○ Probablemente no</li> <li>● Probablemente sí</li> <li>○ Sí</li> <li>○ Varía</li> <li>○ No lo sé</li> </ul> | <p>Se identificaron factores que influyeron en la factibilidad. Pirnejad et al. 2014 [120]. Thilo et al. 2016 [133] y 2019 [111], Van de Bergh et al. 2023 [105], Huang et al. 2024 [107] y Chaudhuri et al. 2017 [108] analizaron las experiencias de uso y percepciones mediante entrevistas y grupos focales, tanto en contextos controlados como reales. Teh et al. 2015 [117] y Ni Scanail et al. 2010 [119] realizaron síntesis de evidencias desde revisiones sobre implementación y perspectivas de los profesionales implicados.</p> <p>La factibilidad estuvo condicionada por la interferencia con las rutinas diarias y tareas de mantenimiento percibidas como intrusivas (dependencia del teléfono móvil, compatibilidad de software, duración de la batería y conexión bluetooth) [111]. Además, la complejidad tecnológica y los requerimientos de habilidades técnicas representaron barreras para personas con baja alfabetización digital, deterioro cognitivo o escasa experiencia previa con tecnología, evidenciando una brecha que requirió acompañamiento continuo [105]. Esto incluyó a cuidadores y profesionales sanitarios que necesitaban capacitación específica para la correcta interpretación y</p> | <p>Stack et al. 2016 [122] exploró la experiencia de cinco pacientes con Parkinson tras el uso de sensores mediante observación etnográfica y entrevistas. Sus hallazgos indican que el entorno y las rutinas del adulto mayor generan discrepancias entre la factibilidad técnica observada en contextos de investigación y la factibilidad real en la vida diaria, evidenciando la necesidad de evaluaciones en contextos habituales y de soporte adaptado durante la implementación.</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>uso de los datos, así como la definición de protocolos claros de actuación frente a las alertas emitidas [119].</p> <p>Las limitaciones visuales, cognitivas y motoras propias del envejecimiento dificultaron el uso sostenido [120]. Los problemas de precisión y las falsas alarmas actuaron también como barreras para la adopción y uso continuado [133]. Desde una perspectiva organizativa, la factibilidad dependió de la carga laboral, la aceptabilidad profesional, la experiencia previa con tecnologías similares y el tiempo de instalación y puesta en marcha [117]. Además, el coste del dispositivo y la capacidad económica limitaron su adopción [107], motivando propuestas de cobertura pública o seguros, y de opciones ajustadas a la capacidad de pago [108].</p> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## Resumen de juicios

|                                                                                         | JUICIO                                       |                                                           |                                                                |                                                |                          |       |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|-------|-------------------------|
| ¿El problema es grave?                                                                  | No                                           | Probablemente no                                          | Probablemente sí                                               | Sí                                             |                          | Varía | No lo sé                |
| Precisión del test                                                                      | Muy impreciso                                | Impreciso                                                 | Preciso                                                        | Muy preciso                                    |                          | Varía | No sé                   |
| Efectos deseables                                                                       | Trivial                                      | Pequeño                                                   | Moderado                                                       | Grande                                         |                          | Varía | No lo sé                |
| Efectos indeseables                                                                     | Grande                                       | Moderado                                                  | Pequeña                                                        | Trivial                                        |                          | Varía | No lo sé                |
| Certeza de la evidencia de exactitud de la prueba                                       | Muy baja                                     | Baja                                                      | Moderada                                                       | Alta                                           |                          |       | Sin estudios incluido   |
| Certeza de la evidencia de los efectos de la prueba                                     | Muy baja                                     | Baja                                                      | Moderada                                                       | Alta                                           |                          |       | Sin estudios incluido   |
| Certeza de la evidencia de los efectos de la administración de las pruebas diagnósticas | Muy baja                                     | Baja                                                      | Moderada                                                       | Alta                                           |                          |       | Sin estudios incluido   |
| Certeza de la evidencia de resultado de la prueba/manejo                                | Muy baja                                     | Baja                                                      | Moderada                                                       | Alta                                           |                          |       | Sin estudios incluido   |
| Certeza de los efectos                                                                  | Muy baja                                     | Baja                                                      | Moderado                                                       | Alta                                           |                          |       | Ningún estudio incluido |
| Valores                                                                                 | Hay incertidumbre o variabilidad importantes | Posiblemente hay incertidumbre o variabilidad importantes | Probablemente no hay incertidumbre ni variabilidad importantes | No hay variabilidad o incertidumbre importante |                          |       |                         |
| Balance de efectos                                                                      | Favorece la comparación                      | Probablemente favorece la comparación                     | No favorece la intervención ni la comparación                  | Probablemente favorece la intervención         | Favorece la intervención | Varía | No lo sé                |

|                                                |                         |                                       |                                               |                                        |                          |       |                                |
|------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------------|
| Recursos necesarios                            | Costes extensos         | <b>Costes moderados</b>               | Costes y ahorros despreciables                | Ahorros moderados                      | Ahorros extensos         | Varía | No lo sé                       |
| Certeza de la evidencia de recursos necesarios | Muy baja                | <b>Baja</b>                           | Moderado                                      | Alta                                   |                          |       | Ningún estudio incluido        |
| Coste-efectividad                              | Favorece la comparación | Probablemente favorece la comparación | No favorece la intervención ni la comparación | Probablemente favorece la intervención | Favorece la intervención | Varía | <b>Ningún estudio incluido</b> |
| Equidad                                        | Reducido                | Probablemente reducido                | Probablemente ningún impacto                  | <b>Probablemente aumentado</b>         | Aumentado                | Varía | No lo sé                       |
| Aceptabilidad                                  | No                      | Probablemente no                      | <b>Probablemente sí</b>                       | Sí                                     |                          | Varía | No lo sé                       |
| Factibilidad                                   | No                      | Probablemente no                      | <b>Probablemente sí</b>                       | Sí                                     |                          | Varía | No lo sé                       |

Tipo de recomendación

| Recomendación fuerte en contra de la intervención | Recomendación débil en contra de la intervención | Recomendación ni a favor ni en contra de la intervención o el comparador | Recomendación débil a favor de la intervención | Recomendación fuerte a favor de la intervención |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| ○                                                 | ●                                                | ○                                                                        | ○                                              | ○                                               |

Recomendación

De acuerdo con la evidencia disponible sobre rendimiento de dispositivos portátiles en el momento de la elaboración de este informe, los resultados del análisis de costes y las consideraciones de los aspectos éticos, legales, organizativos y sociales, no se puede recomendar la inclusión de los dispositivos portátiles como herramientas complementarias para la evaluación del riesgo de caídas en personas de 65 o más años (Recomendación: CONDICIONAL).

