



Facultad de Enfermería y Podología

PROGRAMA DE DOCTORADO EN ENFERMERÍA CLÍNICA Y COMUNITARIA

TESIS DOCTORAL POR COMPENDIO DE ARTÍCULOS

---

# El enfoque multidimensional de la fragilidad en la atención primaria de salud

---

Juan José Zamora Sánchez

DIRECTORES DE TESIS:

**Dr. Vicente Gea Caballero** (Universidad Internacional de Valencia)

**Dr. Iván Julián Rochina** (Universitat de València)

**Dra. Edurne Zabaleta del Olmo** (IDIAP Jordi Gol / Universitat de Girona)

Valencia, enero de 2023



«La conciencia de la complejidad nos hace comprender  
que no podremos escapar jamás a la incertidumbre y  
que jamás podremos tener un saber total:  
la totalidad es la no verdad»

EDGAR MORIN  
(filósofo y sociólogo; 1921)

## Agradecimientos

---

*Esta tesis es el resultado de cinco años de trabajo, dentro de los cuales apareció de forma repentina la pandemia de COVID-19, que sacudió a todo al mundo y que ha hecho tambalear el sistema sanitario. Después de esta dura experiencia como enfermero en la atención primaria de salud, sin duda, todavía estoy más convencido de la utilidad del uso de la valoración multidimensional de la fragilidad (tema de la tesis) en nuestro entorno sanitario. Ha sido todo un reto mantener en paralelo el trabajo de la tesis y motivar al equipo de colaboradores para seguir avanzando ante la exigente presión asistencial que también suponía la pandemia para todos ellos.*

*Mi más sincero agradecimiento a los directores de tesis por el acompañamiento continuo que han realizado en todo el proceso. A Vicente Gea, por su proximidad: ha sido un placer haber recorrido de la mano todo este camino. A Iván Julián, al que debo agradecer las gestiones internas en la Universitat de València cuando he necesitado una ayuda desde la distancia. Y, en especial, a Edurne Zabaleta: ha sido todo un privilegio aprender junto a la enfermera investigadora más brillante que he conocido después de más de 25 años como enfermero. He de agradecer sus continuas y acertadas recomendaciones sobre revisión de autores, teorías o aspectos metodológicos. Es una suerte tenerla cerca; con ello, las dificultades se llevan mejor. Además de todo esto, puedo decir que también he ganado una buena amiga.*

*Gracias a la dirección del Centro de Atención Primaria Montnegre (María Pérez-Hervada, Juanjo Sánchez Requena y Mari Carmen Manchado) por darme todas las facilidades posibles para realizar proyectos de mejora en el seguimiento de pacientes de atención domiciliaria. También tengo un especial agradecimiento a las entusiastas compañeras enfermeras que participaron en la recogida de datos en las entrevistas domiciliarias (Rosa Casaucao, Gemma Colom, Jesús García Romero, Bea González Fernández), así como a las personas y familiares participantes en el estudio de campo.*

*Uno de los regalos del trabajo de esta tesis ha sido conocer personalmente y colaborar con Jordi Amblàs, excelente geriatra y mejor persona. Sin duda, tomar como punto de partida los resultados de su tesis ha supuesto ir sentado sobre los hombros de un gigante. Jordi, agraeixo la teva generositat i admiro la teva capacitat d'analitzar i explicar de forma entenedora situacions complexes.*

*A las incansables compañeras que se embarcaron en la tarea de realizar una revisión psicométrica sobre instrumentos de medida de fragilidad (Lina Jódar, Anna Urpí, Meritxell Sastre e Iris Lumi-*

*llo). Gracias por el tiempo de dedicación a la revisión, por el aprendizaje compartido y por mostrar constancia ante las dificultades. Con un equipo como este, uno se atreve a cualquier cosa. Estoy convencido de que continuaremos con más proyectos en común.*

*Gracias a las instituciones que han apostado por apoyar la investigación, y a las becas que han permitido financiar los proyectos en marcha (premio Mutuam, beca IDIAP predoc, beca PERIS del Departament de Salut, becas XB de la Gerència de Barcelona del Institut Català de la Salut, premios de la Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia).*

*También quiero hacer un especial reconocimiento a Susana Palma por su ayuda en la difícil y laboriosa tarea de la edición de la tesis. El resultado ha sido extraordinario, gracias a su buen hacer en la personalización del diseño de formatos.*

*No puede faltar una mención especial a mi familia por su apoyo e implicación. A Gemma, mi compañera de vida, mi mejor amiga, y la primera crítica de cualquiera de los trabajos que tenga entre manos. Gracias por tus aportaciones y tu clarividencia. Parte de esta tesis es tuya y, si te animas tú también, lo harás genial. Si llega ese momento, tendrás mi apoyo incondicional. A mis hijos, Adrià y Enric, que me hacen reír cuando me imitan hablando sobre cronicidad, empleando “palabros” que solo utilizamos en nuestro entorno. Gracias, Adrià, por atreverte a leer el borrador de la tesis: tus impresiones fueron de mucha utilidad. A mis suegros, Luisa y Luis (los “Luises”), les agradezco que se hayan interesado en conocer cómo iba transcurriendo el camino de la tesis y, sobre todo, por hacerme sentir como un hijo. Gracias también al ‘tete’ Jose: gracias, ‘cuñao’, por tus momentos de compañía, sobre todo en Chulilla, y por tu ayuda en la “cerrá project”. Siempre me transmites buen rollo, así que me ayuda a cargar pilas.*

*Por último, quiero dar las gracias a mis padres, que siempre le dieron valor a que sus hijos tuvieran la posibilidad de estudiar, algo que ellos no pudieron hacer por la vida que les tocó vivir. No obstante, pusieron todo de su parte para que sí que fuera posible con sus hijos. Por eso, mamá, allá donde estés, te dedico esta tesis: sé que te hará tanta ilusión como a mí.*

## Referencias de las publicaciones derivadas de esta tesis

---

Este documento es una tesis doctoral por compendio de cinco artículos científicos publicados en revistas científicas de los resultados de dos investigaciones relacionadas con: *a*) la evaluación del índice frágil-VIG (artículos 1–3), y *b*) la identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad (artículos 4 y 5). Las publicaciones correspondientes se recogen en los apéndices del A al E.

### Primera línea de investigación

#### Evaluación del índice frágil-VIG en atención domiciliaria

#### Artículo 1

---

**Título:** Profiles of frailty among older people users of a home-based primary care service in an urban area of Barcelona (Spain): An observational study and cluster analysis.

**Autores:** Juan José Zamora Sánchez, Edurne Zabaleta del Olmo, Sergio Fernández Bertolín, Vicente Gea Caballero, Iván Julián Rochina, Gemma Pérez Tortajada, Jordi Amblàs Novellas.

**Cita:** Zamora-Sánchez, J.-J., Zabaleta-del-Olmo, E., Fernández-Bertolín, S., Gea-Caballero, V., Julián-Rochina, I., Pérez-Tortajada, G., & Amblàs-Novellas, J. (2021). Profiles of frailty among older people users of a home-based primary care service in an urban area of Barcelona (Spain): An observational study and cluster analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 10(10), 2106. <https://doi.org/10.3390/jcm10102106>

Revista / editorial: *Journal of Clinical Medicine* / Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)

Índices de impacto de la publicación: en la última edición disponible del *Journal Citation Reports (JCR) Science Citation Index Expanded (SCIE)* del año 2021, la revista ocupa quincuagésima cuarta posición (**54, segundo cuartil**) entre las 172 revistas de investigación incluidas en la categoría “Medicine, General & Internal”, con un factor de impacto de **4,964**.

Véase la publicación en el [apéndice A](#).

## Artículo 2

---

Título: **Convergent and discriminative validity of the frail-VIG index with the EQ-5D-3L in people cared for in a primary health care.**

Autores: **Juan José Zamora Sánchez**, Edurne Zabaleta del Olmo, Vicente Gea Caballero, Iván Julián Rochina, Gemma Pérez Tortajada, Jordi Amblàs Novellas.

Cita: Zamora-Sánchez, J.-J., Zabaleta-del-Olmo, E., Gea-Caballero, V., Julián-Rochina, I., Pérez-Tortajada, G., & Amblàs-Novellas, J. (2021). Convergent and discriminative validity of the Frail-VIG index with the EQ-5D-3L in people cared for in primary health care. *BMC Geriatrics*, 21(1), 243. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02186-x>

Revista / editorial: *BMC Geriatrics* / Springer Nature

Índices de impacto de la publicación: en la última edición disponible del *JCR Social Sciences Citation Index (SCCI)* del año **2021**, la revista ocupa la décima posición (**10, segundo cuartil**) entre las 37 revistas incluidas en la categoría “Gerontology”, con un factor de impacto de **4,076**.

Véase la publicación en el [apéndice B](#).

## Artículo 3

---

Título: **Validez convergente y discriminativa del índice Frágil-VIG con la escala de Braden en personas atendidas en atención domiciliaria.**

Autores: **Juan José Zamora Sánchez**, Edurne Zabaleta del Olmo, Vicente Gea Caballero, Iván Julián Rochina, Gemma Pérez Tortajada, Jordi Amblàs Novellas.

Cita: Zamora-Sánchez, J. J., Zabaleta-del-Olmo, E., Gea-Caballero, V., Julián-Rochina, I., Pérez-Tortajada, G., & Amblàs-Novellas, J. (2022). Validez convergente y discriminativa del índice Frágil-VIG con la escala de Braden en personas atendidas en atención domiciliaria. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 57(2), 71-78. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2021.12.003>

Revista / editorial: *Revista Española de Geriátría y Gerontología* / Elsevier

Índices de impacto de la publicación: según el *SCImago Journal Rank (SJR)* elaborado en el año 2021, la revista ocupa el **cuarto cuartil** en la categoría “Aging”, con un factor de impacto de **0,24**.

Véase la publicación en el [apéndice C](#).

## Segunda línea de investigación

### Identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en atención primaria de salud

#### Artículo 4

---

Título: **Multidimensional instruments with an integral approach to identify frailty in community-dwelling people: protocol for a systematic psychometric review.**

Autores: **Juan José Zamora Sánchez**, Vicente Gea Caballero, Iván Julián Rochina, Lina Jódar Fernández, Iris Lumillo Gutiérrez, Meritxell Sastre Rus, Ana María Urpí Fernández, Edurne Zabaleta del Olmo.

Cita: Zamora-Sánchez, J. J., Gea-Caballero, V., Julián-Rochina, I., Jódar-Fernández, L., Lumillo-Gutiérrez, I., Sastre-Rus, M., Urpí-Fernández, A.-M., & Zabaleta-del-Olmo, E. (2019). Multidimensional instruments with an integral approach to identify frailty in community-dwelling people: protocol for a systematic psychometric review. *British Medical Journal Open*, 9(12), e033160. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033160>

Revista / Editorial: *British Medical Journal Open (BMJ Open)* / BMJ Publishing Group

Índices de impacto de la publicación: en la última edición disponible del JCR SCIE del año 2021, la revista *BMJ Open* ocupa la octogésima quinta posición (**85, segundo cuartil**) entre las 172

revistas incluidas en la categoría “Medicine, General & Internal” de la *Science Citation Index Expanded* (SCIE), con un factor de impacto de **3,017**.

Véase la publicación en el [apéndice D](#).

## Artículo 5

---

Título: **The Tilburg frailty indicator: a psychometric systematic review.**

Autores: **Juan José Zamora Sánchez**, Ana María Urpí Fernández, Meritxell Sastre Rus, Iris Lumillo Gutiérrez, Vicente Gea Caballero, Lina Jódar Fernández, Iván Julián Rochina, Edurne Zabaleta del Olmo.

Cita: Zamora-Sánchez, J.-J., Urpí-Fernández, A.-M., Sastre-Rus, M., Lumillo-Gutiérrez, I., Gea-Caballero, V., Jodar-Fernández, L., Julián-Rochina, I., & Zabaleta-del-Olmo, E. (2022). The Tilburg Frailty Indicator: A psychometric systematic review. *Ageing Research Reviews*, 76, 101588. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101588>

Revista / editorial: *Ageing Research Reviews* / Elsevier

Índices de impacto de la publicación: en la última edición disponible del JCR SCIE del año **2021**, la revista ocupa la tercera posición (**3, primer cuartil**) entre las 54 revistas incluidas en la categoría “Geriatrics & Gerontology”, con un factor de impacto de **11,788**.

Véase la publicación en el [apéndice E](#).

# Índices

---

## Sumario

<b>Agradecimientos</b> .....	<b>v</b>
<b>Referencias de las publicaciones derivadas de esta tesis</b> .....	<b>vii</b>
Evaluación del índice frágil-VIG en atención domiciliaria (1.ª línea de investigación).....	<b>vii</b>
Identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en atención primaria de salud (2.ª línea de investigación) .....	ix
<b>Índices</b> .....	<b>xi</b>
Índice de tablas.....	xiv
Índice de figuras.....	xv
Lista de siglas.....	xvi
<b>Prefacio</b> .....	<b>xix</b>
<b>1. Antecedentes y estado actual</b> .....	<b>1</b>
1.1. Envejecimiento poblacional, fragilidad y complejidad.....	3
1.2. Modelos teóricos de la fragilidad .....	8
1.2.1. Modelo del fenotipo (Fried) .....	9
1.2.2. Modelo de acumulación de déficits (Mitnitski & Rockwood).....	10
1.2.3. Modelos multidimensionales de fragilidad .....	10
1.2.4. Modelo funcional holístico (OMS) .....	12
1.3. Relación entre fragilidad, dependencia y multimorbilidad .....	14
1.4. Epidemiología de la fragilidad.....	17
1.4.1. Prevalencia de la fragilidad.....	17
1.4.2. Asociación entre fragilidad, calidad de vida y eventos adversos de salud .....	19
1.4.3. Impacto de la fragilidad en los costes sanitarios .....	20
1.4.4. Fragilidad y COVID-19 .....	20
1.5. Factores relacionados con la fragilidad desde una perspectiva multidimensional .....	21
1.5.1. Factores de la dimensión física asociados a la fragilidad .....	21

1.5.2. Factores de la dimensión psicológica asociados a la fragilidad .....	22
1.5.3. Factores de la dimensión social asociados a la fragilidad .....	23
1.6. Cribado de la fragilidad en atención primaria de salud .....	24
1.6.1. ‘Clinical frailty scale’ (CFS).....	25
1.6.2. ‘Gérontopôle frailty screening tool’ (GFST) .....	27
1.6.3. Cuestionario ‘FRAIL’ .....	28
1.7. Instrumentos multidimensionales de valoración de la fragilidad y su uso en atención primaria .....	28
1.8. Valoración geriátrica integral y fragilidad .....	29
1.9. Valoración geriátrica integral y atención domiciliaria.....	33
1.10. Atención domiciliaria y personas mayores con fragilidad .....	34
1.11. Prevención de la fragilidad en atención primaria .....	36
1.11.1. Prevención primaria .....	37
1.11.2. Prevención secundaria .....	39
1.11.3. Prevención terciaria .....	40
1.11.4. Prevención cuaternaria .....	41
<b>2. Justificación de los estudios .....</b>	<b>43</b>
<b>3. Hipótesis .....</b>	<b>47</b>
3.1. Hipótesis de la primera línea de investigación (Evaluación del índice frágil-VIG).....	49
3.2. Hipótesis de la segunda línea de investigación (Identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en atención primaria) .....	50
<b>Objetivos.....</b>	<b>51</b>
4.1. Objetivos de la primera línea de investigación .....	53
4.2. Objetivos de la segunda línea de investigación .....	54
<b>5. Metodología y resultados .....</b>	<b>55</b>
5.1. Metodología de la primera línea de investigación .....	57
5.1.1. Identificación de perfiles de fragilidad en un programa de ATDOM.....	57
5.1.2. Validez del índice frágil-VIG .....	58
5.2. Resultados de la primera línea de investigación .....	59
5.2.1. Resultados en la identificación de perfiles de fragilidad en un programa ATDOM.....	59
5.2.2. Resultados en la validez de constructo del índice frágil-VIG.....	66
5.3. Metodología de la segunda línea de investigación.....	72
5.3.1. Metodología de la revisión sistemática psicométrica sobre instrumentos multidimensionales para la valoración de la fragilidad .....	72
5.3.2. Metodología de la revisión sistemática psicométrica sobre el TFI.....	76
5.4. Resultados de la segunda línea de investigación.....	79
5.4.1. Instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad desarrollados en Europa .....	82
5.4.2. Instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad desarrollados en Canadá.....	89
5.4.3. Instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad desarrollados en Asia .....	91
5.4.4. Resultados de la revisión sistemática psicométrica del TFI.....	94

<b>6. Discusión</b> .....	<b>105</b>
6.1. Discusión de la primera línea de investigación .....	106
6.1.1. Fortalezas y limitaciones de los estudios de la primera línea de investigación.....	109
6.1.2. Implicaciones para la práctica clínica y la investigación de los resultados .....	111
6.2. Discusión de la segunda línea de investigación.....	116
6.2.1. Fortalezas y limitaciones de los estudios de la segunda línea de investigación .....	119
6.2.2. Implicaciones para la práctica clínica y la investigación de los resultados .....	120
<b>7. Conclusiones</b> .....	<b>121</b>
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	<b>125</b>
<b>Apéndices</b> .....	<b>149</b>
Publicaciones derivadas de esta tesis en cada línea de investigación.....	151
Evaluación del índice frágil-VIG en atención domiciliaria (1.ª línea de investigación).....	151
Apéndice A. Artículo 1.....	151
Apéndice B. Artículo 2.....	166
Apéndice C. Artículo 3 .....	177
Identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en atención primaria de salud (2.ª línea de investigación) .....	201
Apéndice D. Artículo 4.....	201
Apéndice E. Artículo 5.....	209
Apéndice F. Hoja informativa y consentimiento informado para los participantes en el estudio.....	239
Apéndice G. Estrategia de búsqueda en las bases de datos bibliográficas: revisión psicométrica .....	243
Apéndice H. Otras publicaciones relacionadas .....	247
Apéndice I. Ponencias relacionadas .....	251
Apéndice J. Becas y premios.....	255
Apéndice K. Glosario.....	265
<b>Anexos</b> .....	<b>273</b>
Anexo a. Dictamen del comité de ética de investigación clínica .....	275
Anexo b. Índice frágil-VIG.....	277
Anexo c. Criterios de enfermedad crónica avanzada según los criterios de severidad NECPAL.....	279
Anexo d. Escala de deterioro global de Reisberg (GDS).....	281
Anexo e. Cuestionario de salud EQ-5D-3L.....	283
Anexo f. Escala de Braden.....	285
Anexo g. Taxonomía COSMIN y definiciones .....	287
Anexo h. Criterios para buenas propiedades de medida .....	289
Anexo i. Enfoque GRADE para calificar la calidad de la evidencia.....	291
Anexo j. Indicador de fragilidad de Tilburg ( <i>Tilburg frailty indicator</i> ).....	295

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Fragilidad y resiliencia desde la perspectiva de una estructura compleja (metáfora del puente Golden Gate).....	14
<b>Tabla 2.</b> Esquema de valoración geriátrica integral básica y tests propuestos para cada dimensión.....	31
<b>Tabla 3.</b> Evolución temporal de indicadores con impacto en la atención domiciliaria, en la población de 75 o más años de Cataluña, entre los años 2015 y 2020.....	35
<b>Tabla 4.</b> Perfiles identificados, denominación y prevalencia.....	60
<b>Tabla 5.</b> Características de los seis perfiles de usuarios del programa ATDOM.....	64
<b>Tabla 6.</b> Características generales de los participantes, global y por grados de fragilidad, en un programa ATDOM.....	67
<b>Tabla 7.</b> Prevalencia de los diez perfiles de EQ-5D-3L más frecuentes y del peor estado de salud (perfil 33333) en un programa de ATDOM.....	69
<b>Tabla 8.</b> Características generales de los participantes según el riesgo de desarrollar UPP.....	70
<b>Tabla 9.</b> Valor del índice EQ-5D-3L y de la escala de Braden para la población total de estudio, y agrupaciones según la puntuación en el índice frágil-VIG.....	71
<b>Tabla 10.</b> Estrategia de búsqueda en PubMed para la identificación de instrumentos multidimensionales integrales de medida de la fragilidad en el entorno comunitario.....	80
<b>Tabla 11.</b> Características de los principales instrumentos de valoración de la fragilidad con perspectiva integral (biopsicosocial) en el entorno comunitario, diseñados en Europa.....	87
<b>Tabla 12.</b> Características de los principales instrumentos de valoración de la fragilidad con perspectiva integral (biopsicosocial) en el entorno comunitario, diseñados en Canadá.....	90
<b>Tabla 13.</b> Características de los principales instrumentos de valoración de la fragilidad con perspectiva integral (biopsicosocial) en el entorno comunitario, diseñados en Asia.....	93
<b>Tabla 14.</b> Principales características del Tilburg frailty indicator. (TFI).....	95
<b>Tabla 15.</b> Resumen de resultados de la revisión psicométrica del instrumento multidimensional de valoración de la fragilidad del TFI.....	100
<b>15-I.</b> Fiabilidad.....	100
<b>15-II.</b> Validez.....	101
<b>15-III.</b> Sensibilidad al cambio.....	103
<b>Tabla 16.</b> Estudios con análisis de conglomerados y perspectiva multidimensional, realizados en personas adultas que viven en la comunidad, que identifican diversos perfiles de salud.....	107
<b>Tabla 17.</b> Propuesta de objetivos de atención e intervenciones para los seis perfiles identificados en un programa de ATDOM.....	114
.....	
<b>Tabla i1.</b> Definiciones de los niveles de calidad de la evidencia (enfoque GRADE modificado).....	291
<b>Tabla i2.</b> Clasificación de la calidad de la evidencia con el enfoque GRADE modificado.....	292
<b>Tabla i3.</b> Instrucciones sobre la degradación por riesgo de sesgo (enfoque GRADE modificado).....	292
<b>Tabla j1.</b> Versión española de la segunda parte (B) del indicador de fragilidad de Tilburg (TFI).....	295

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Proporción de personas de 60 y más años, por país, en 2015.....	5
<b>Figura 2.</b> Proporción de personas de 60 y más años, por país, proyecciones para 2050.....	5
<b>Figura 3.</b> Cambios en la esperanza de vida (en años) asociados a la pandemia de COVID-19 en 37 países de ingresos altos, en el año 2020.....	6
<b>Figura 4.</b> Dimensiones de la complejidad en la atención de la salud.....	7
<b>Figura 5.</b> Modelo multidimensional de fragilidad de Gobbens.....	11
<b>Figura 6.</b> Modelo de envejecimiento saludable de la Organización Mundial de la Salud.....	12
<b>Figura 7.</b> Prevalencia y efecto de superposición de dependencia, comorbilidad y fragilidad entre personas de 65 o más años que viven en la comunidad, participantes en el estudio ' <i>Cardiovascular health study</i> '. 15	15
<b>Figura 8.</b> Relación entre enfermedad, discapacidad y dependencia con los factores que pueden condicionar su progresión.....	16
<b>Figura 9.</b> Modelo de fragilidad como un trastorno del envejecimiento multisistémico.....	17
<b>Figura 10.</b> ' <i>Clinical frailty scale</i> ' (CFS).....	25
<b>Figura 11.</b> Recomendaciones de buen uso del instrumento ' <i>clinical frailty scale</i> '.....	26
<b>Figura 12.</b> ' <i>Gérontopôle frailty screening tool</i> ' (GFST).....	27
<b>Figura 13.</b> Cuestionario 'FRAIL' para la detección de la fragilidad en el adulto mayor.....	28
<b>Figura 14.</b> Recomendaciones de atención a las personas mayores con fragilidad.....	35
<b>Figura 15.</b> Mapa de determinantes de salud de Barton y Grant.....	38
<b>Figura 16.</b> Procedimiento de 10 pasos para realizar una revisión sistemática de PROM (' <i>patient-reported outcome measures</i> ', o resultados comunicados por el paciente), según la iniciativa COSMIN.....	74
<b>Figura 17.</b> Países que han desarrollado instrumentos multidimensionales integrales para la valoración de la fragilidad.....	81
.....	
<b>Figura H1.</b> Publicación: 'Reliability, Validity, and Feasibility of the Frail-VIG Index'.....	248
<b>Figura H2.</b> Publicación: 'VIG-Express: Consenso de un sistema de valoración multidimensional/geriátrica rápida en Cataluña'.....	249
<b>Figura J1.</b> Certificado de obtención de la beca de la 10.ª convocatoria de módulos de investigación del ámbito de atención primaria de la Gerència Territorial de Barcelona, del Institut Català de la Salut.....	257
<b>Figura J2.</b> Beca predoctoral de Institut Català de la Salut (ICS) - IDIAP Jordi Gol, 2018.....	258
<b>Figura J3.</b> Premio de investigación en atención sociosanitaria Mutuam Conviure, 2018.....	259
<b>Figura J4.</b> Certificado de la obtención de la beca de la Atenció Primària Barcelona Ciutat, del Institut Català de la Salut, 11.ª convocatoria, 2018.....	260
<b>Figura J5.</b> Certificado de la obtención de la beca del Pla estratègic de recerca i innovació en salut (PERIS) de la convocatoria de 2019 en intensificación de enfermería. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.....	261
<b>Figura J6.</b> Obtención del tercer premio a mejor comunicación oral. SCGiG, E-Update 2020.....	261
<b>Figura J7.</b> Certificado de la obtención de la 22.ª beca predoctoral del Institut Català de la Salut (ICS) - IDIAP Jordi Gol, 2022.....	262
<b>Figura J8.</b> Obtención del tercer premio a la mejor comunicación oral. SCGiG, VI Update Geriatria, 2022.....	263
<b>Figura J9.</b> Primer premio a la mejor comunicación oral. SCGiG, VI Update en Geriatria, 2022.....	263
<b>Figura g1.</b> Relaciones entre las propiedades de medida de la taxonomía COSMIN.....	287

## Lista de siglas

<b>ABVD</b>	Actividades básicas de la vida diaria
<b>AIVD</b>	Actividades instrumentales de la vida diaria
<b>APS</b>	Atención primaria de salud
<b>ATDOM</b>	Atención domiciliaria
<b>AVD</b>	Actividades de la vida diaria
<b>BMJ</b>	<i>British Medical Journal</i>
<b>CAM</b>	<i>Confusion assessment method</i>
<b>CAMFiC</b>	Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària
<b>CatSalut</b>	Servei Català de la Salut
<b>CFAI</b>	<i>Comprehensive frailty assessment instrument</i>
<b>CFI</b>	<i>Comparative fit index</i>
<b>CFS</b>	<i>Clinical frailty scale</i>
<b>CGA</b>	<i>Comprehensive geriatric assessment</i>
<b>CINAHL</b>	<i>Cumulative index to nursing and allied health literature</i>
<b>CIRS</b>	<i>Cumulative illness rating scale</i>
<b>CKFI</b>	<i>Comprehensive Korean frailty instrument</i>
<b>COSMIN</b>	<i>COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments</i>
<b>CSBA</b>	<i>Conselice study of brain aging</i>
<b>CSHA</b>	<i>Canadian study of health and aging</i>
<b>DE</b>	Desviación estándar
<b>EAT-10</b>	<i>Eating assessment tool-10</i>
<b>EBSCO</b>	<i>Elton B Stephens Company</i>
<b>eFI</b>	<i>Electronic frailty index</i>
<b>EFS</b>	<i>Edmonton Frailty Scale</i>
<b>EPOC</b>	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
<b>EQ-5D-3L</b>	<i>European Quality of Life [EuroQol] de 5 dimensiones y 3 categorías de respuesta</i>
<b>EQ-EVA</b>	<i>European Quality of Life [EuroQol] – escala visual analógica</i>
<b>ESAS</b>	<i>Edmonton symptom assessment system</i>
<b>FG</b>	Filtrado glomerular
<b>FI</b>	<i>Frailty index</i>
<b>FI-CGA</b>	<i>Frailty index based on comprehensive geriatric assessment</i>
<b>FRAIL</b>	<i>Fatigue, resistance, ambulation, illness, and loss of weight index</i>
<b>FSS</b>	<i>Final synthetic score</i>
<b>GDS</b>	<i>Global deterioration scale</i>
<b>GFI</b>	<i>Groningen frailty indicator</i>

<b>GFST</b>	<i>Gérontopôle frailty screening tool</i>
<b>GRADE</b>	<i>Grading of recommendations assessment, development, and evaluation</i>
<b>IC</b>	Intervalo de confianza
<b>ICC</b>	<i>Intraclass Correlation Coefficient</i>
<b>Idescat</b>	Institut d'Estadística de Catalunya
<b>IEC</b>	Índice de esfuerzo del cuidador
<b>IF-VIG</b>	Índice de fragilidad basado en la valoración integral geriátrica
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadística
<b>JCR</b>	<i>Journal Citation Reports</i>
<b>KCL</b>	<i>Kihon checklist</i>
<b>KDSQ</b>	<i>Korean dementia screening questionnaire</i>
<b>KFS</b>	<i>Korea frail scale</i>
<b>KYCL</b>	<i>Kaigo-Yobo checklist</i>
<b>LCRD</b>	Lesiones cutáneas relacionadas con la dependencia
<b>LoA</b>	<i>Limits of agreement</i>
<b>MDPI</b>	<i>Multidisciplinary Digital Publishing Institute</i>
<b>MeSH</b>	<i>Medical subject headings</i>
<b>MIC</b>	<i>Minimal important change</i>
<b>MNA-SF</b>	<i>Mini nutritional assessment-Short form</i>
<b>MPI</b>	<i>Multidimensional prognostic index</i>
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud ( <i>World Health Organization –WHO–</i> )
<b>PAPPS</b>	Programa de Actividades Preventivas y de Promoción de la Salud
<b>PPAC</b>	Programa de prevención y atención a la cronicidad (Dep. Salut, Cataluña).
<b>PRISMA</b>	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
<b>PROM</b>	<i>Patients reported outcome measures</i> – resultados comunicados por el paciente (RCP)
<b>PsycInfo</b>	<i>Psychological Information Database</i>
<b>RMSEA</b>	<i>Root mean square error of approximation</i>
<b>ROC</b>	<i>Receiver operating characteristics</i>
<b>SCCI</b>	<i>Social Sciences Citation Index</i>
<b>SCIE</b>	<i>Science Citation Index Expanded</i>
<b>SJR</b>	<i>SCImago Journal Rank</i>
<b>SPQ</b>	<i>Sherbrooke Postal Questionnaire</i>
<b>SSM</b>	<i>Self-sufficiency matrix</i>
<b>TFI</b>	<i>Tilburg frailty indicator</i>
<b>UPP</b>	Úlcera por presión

## Prefacio

---

El envejecimiento de la población mundial está contribuyendo a un aumento del número de personas con multimorbilidad y, en consecuencia, a una mayor prevalencia de la fragilidad (Proietti & Cesari, 2020). La fragilidad es «un estado clínico en el que hay un aumento de la vulnerabilidad de una persona para desarrollar eventos adversos relacionados con la salud (incluyendo discapacidad, hospitalización, institucionalización y muerte) cuando se expone a factores estresores endógenos o exógenos» (Morley et al., 2013). Entre las características clave de la fragilidad se incluyen en primer lugar, su multidimensionalidad, con factores físicos, psicológicos y sociales implicados en su desarrollo; en segundo, su relación con la edad, como consecuencia extrema del proceso de envejecimiento; y por último, su carácter dinámico en el tiempo, que la hace susceptible de ser prevenible (Hoogendijk et al., 2019). Así las cosas, la atención a las personas frágiles representa hacer frente al llamado *desafío de la complejidad* (Morin, 2007). Este *desafío* implica abordar sus diferentes dimensiones y sus determinantes como un todo inseparable, en el que existe una relación interdependiente e interactiva entre las partes y el todo, y entre el todo y las partes. Por ello, dar una respuesta adecuada a estas necesidades de atención compleja que requiere la población frágil supone un reto para los sistemas sanitarios (Boehmer et al., 2018).

Ante esta situación, el interés por el concepto de fragilidad ha ido en aumento, y en consecuencia, su identificación ha emergido como un proceso esencial con el fin de proporcionar una atención adecuada a las personas con elevado riesgo de resultados adversos de salud. Por esta razón, se han llevado a cabo una gran cantidad de estudios para identificar quién puede beneficiarse de estas estrategias, la mayoría de los cuales se centran en el desarrollo de medidas de la fragilidad para cuantificarla objetivamente (Dent et al., 2016; Gilardi et al., 2018; Hoogendijk et al., 2019). Asimismo, en los últimos años han aparecido nuevos marcos conceptuales para explicar la fragilidad desde una perspectiva multidimensional que facilita la integración e interpretación de su complejidad (Z. Feng et al., 2017; Junius-Walker et al., 2018; World Health Organization, 2015).

En tales circunstancias, se hace necesario el uso de nuevas herramientas válidas y factibles que permitan la valoración multidimensional de la fragilidad en los diferentes escenarios de atención sanitaria, y muy especialmente en la atención primaria de salud (APS).

Por todo ello, este trabajo de tesis persigue contribuir a aportar algunas respuestas sobre el uso de instrumentos multidimensionales de valoración de la fragilidad en el contexto de la APS con el fin de abordar adecuadamente las necesidades de atención compleja de esta población.

Las investigaciones llevadas a cabo se centran en dos áreas temáticas, una dirigida a la evaluación del índice frágil-VIG en el contexto de la APS y otra, que aborda la identificación y la valoración de los instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad disponibles. Asimismo, se estructura en dos partes: una primera en la que se describe el marco conceptual de la tesis, y una segunda, en la que exponen los resultados de las investigaciones llevadas a cabo.

En la primera parte, se describen y analizan los conceptos y los fundamentos en los que se ha basado el trabajo de tesis con el propósito de proporcionar al lector los elementos necesarios sobre el estado de la cuestión y así facilitar una mejor comprensión de la pertinencia de las investigaciones llevadas a cabo.

En la segunda parte, se exponen los resultados de las dos investigaciones, cuyos hallazgos se han publicado en cinco artículos que conforman esta tesis por compendio. Los artículos 1, 2 y 3 corresponden a la primera línea de investigación (evaluación del índice frágil-VIG en el contexto de la APS), y los artículos 4 y 5 a la segunda (valoración de los instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad disponibles).

Para facilitar la lectura de este manuscrito de tesis, en los apartados de hipótesis, objetivos, metodología, resultados y discusión se han diferenciado ambas líneas de investigación.



# 1

## Antecedentes y estado actual



## 1.1. Envejecimiento poblacional, fragilidad y complejidad

Los avances en la prevención y el tratamiento de las enfermedades, así como la mejora de las condiciones sociales y sanitarias del último siglo, han supuesto un cambio en el patrón demográfico mundial, caracterizado por una baja mortalidad, el aumento de la esperanza de vida y una baja natalidad. Como consecuencia, se ha producido un envejecimiento poblacional a escala mundial. Las proyecciones demográficas de futuro antes de la aparición de la pandemia de COVID-19, según datos del informe mundial sobre envejecimiento y salud (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015), indicaban lo siguiente:

- Entre los años 2015 y 2050, el porcentaje de habitantes del planeta de más de 60 años casi se duplicará, y pasará del 12% al 22%.
- En el año 2050, el 80% de las personas mayores vivirán en países de ingresos medios y bajos.
- El ritmo de envejecimiento de la población es mucho más rápido que en el pasado.
- Todos los países se enfrentan a retos importantes para garantizar que sus sistemas sanitarios y sociales estén preparados para afrontar este cambio demográfico.

La figura 1 muestra la proporción de personas de 60 años o más, por país, en 2015; y la figura 2, la proyección para el año 2050.

En el caso de España y Cataluña, este fenómeno es acusado (Redondo de Sa & Postigo Mota, 2021). En las últimas décadas la población ha envejecido de forma considerable: no tan solo está aumentando el porcentaje de personas mayores de 65 años en la población, sino que también lo hace el índice de envejecimiento (población de  $\geq 65$  años por cada 100 habitantes de menos de 5 años) y el de sobre-envejecimiento (población de  $\geq 85$  años por cada 100 habitantes de  $\geq 65$  años). Una proyección de la población española para el período 2020–2070 del Instituto Nacional de Estadística (INE) muestra que el porcentaje de personas de 65 o más años pasará del 22,9% del año 2020 al 31,4% en el año 2050. Para ese mismo año se proyecta un 11,8% de personas mayores de 80 años (INE, 2020). En cuanto a Cataluña, los datos de población del Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) muestran que el porcentaje de personas mayores de 65 años en la población catalana se ha ido incrementando en las últimas décadas, desde un 13,82% en 1990 a un 18,96% en el año 2020 (Idescat, 2021). En el mismo período de tiempo, el índice de sobre-envejecimiento se ha doblado, pasando del 8,2% en 1990 al 17,1% en 2020.

Teniendo en cuenta que la morbilidad se concentra en edades avanzadas, este envejecimiento poblacional produce un aumento del número de personas con problemas de salud crónicos y otros problemas asociados, como la dependencia. Según la Encuesta de salud de Cataluña

(ESCA), en el año 2020 el 68,7% de las personas de 75 años o más tenían una enfermedad o un problema de salud crónico. En consecuencia, en este grupo de edad la prevalencia de problemas relacionados con la dependencia y el uso de recursos sanitarios era mayor: un 41,2% presentaban alguna limitación para realizar las actividades de la vida diaria a causa de un problema de salud. Esta limitación dificultaba a estas personas la realización de tareas como el cuidado personal y del hogar, la compra, la administración del dinero o el uso del teléfono. El 95,3% tenían prescrita medicación y, en el último año, un 38,1% habían sido atendidos en servicios de urgencias, y un 14,6% habían sufrido una hospitalización (Direcció General de Planificació en Salut, 2021).

Las proyecciones de futuro en Cataluña apuntaban a un envejecimiento todavía más acusado, y para el año 2050 se esperaba que se duplicase la población de más de 65 y de 80 años; el número de personas centenarias pasase de las 1700 personas del año 2013 a 21 600 en el año 2050; y la esperanza de vida al nacer se incrementase unos cinco años desde 2020 al 2050, y pasase a ser de 85,3 años en el caso de los hombres y de 90,2 años en el caso de las mujeres (Idescat, 2014).

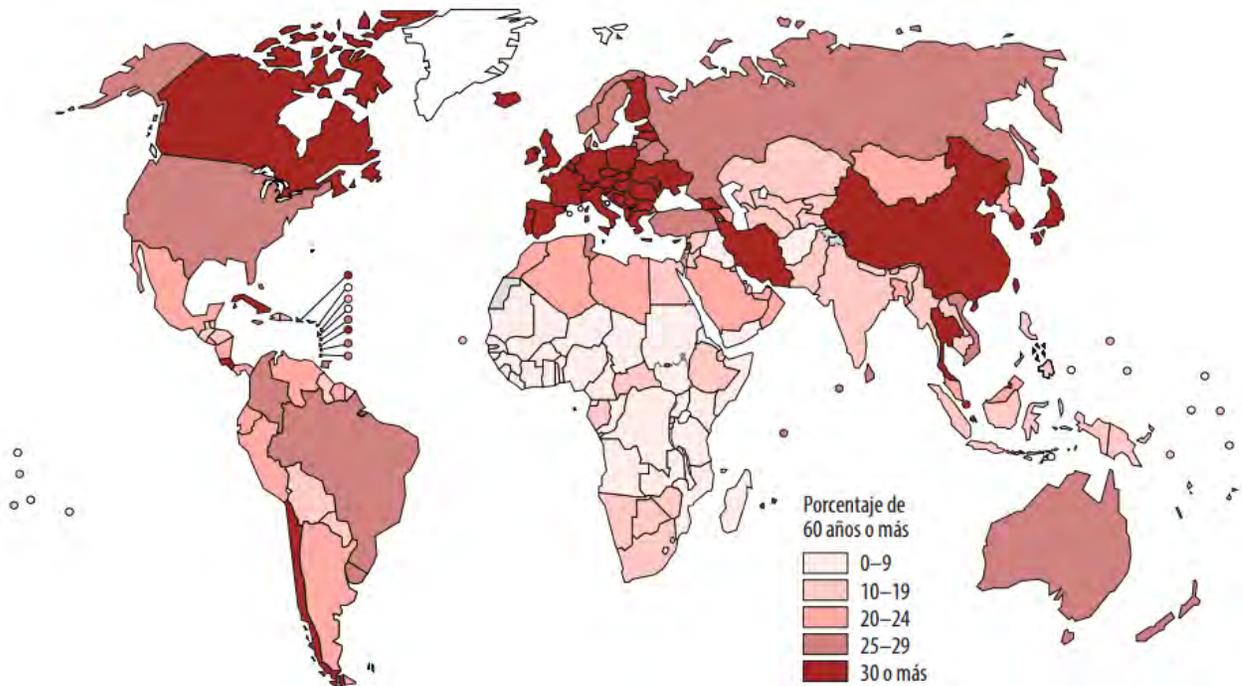
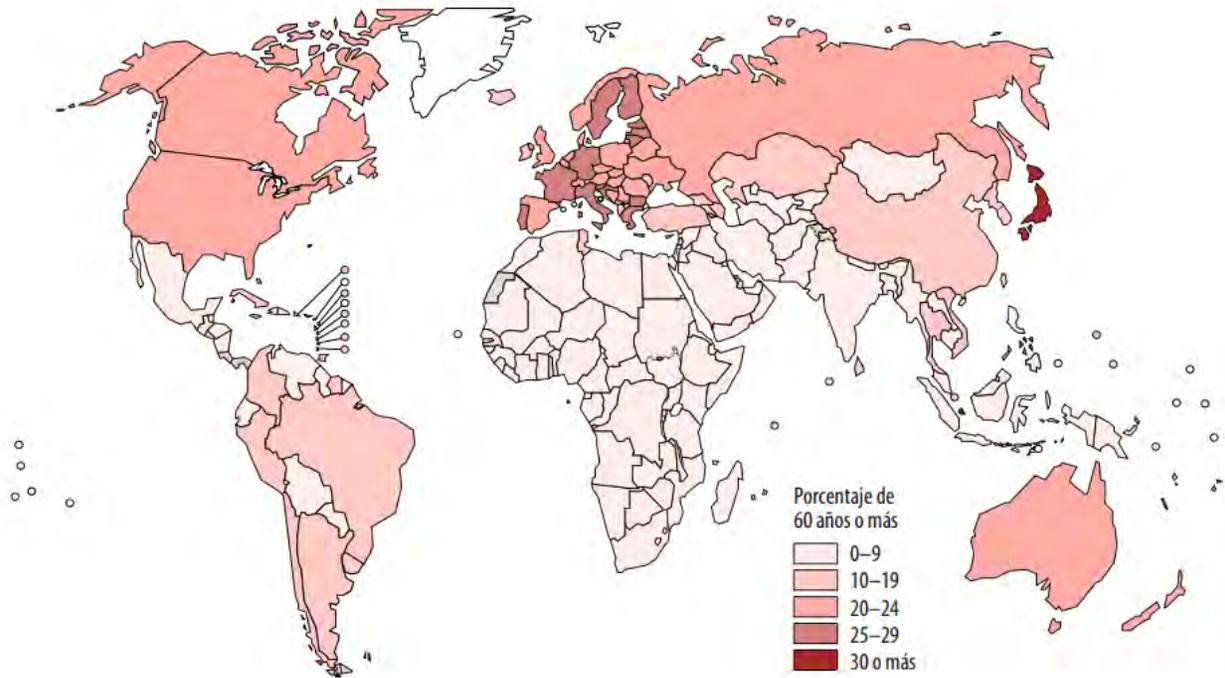
No obstante, estas previsiones se realizaron en una etapa previa a la pandemia de COVID-19. Por lo que, será necesario revisar el impacto que pueda tener la pandemia a medio y largo plazo, más allá del propio efecto de la COVID-19. La pandemia ha detenido un aumento de más de una década en la esperanza de vida.

En el año 2020 la esperanza de vida disminuyó en 31 de 37 países de ingresos altos (Islam et al., 2021). Las excepciones fueron Nueva Zelanda, Taiwán y Noruega, donde la esperanza de vida aumentó ligeramente. No se encontraron cambios en la esperanza de vida en Dinamarca, Islandia y Corea del Sur (véase la figura 3).

En cuanto a la mortalidad atribuida a la pandemia por COVID-19, en el año 2020 en España el 69% del exceso de mortalidad se explicaba por las muertes registradas por COVID-19, y el 31% restante debido a otras causas (Achilleos et al., 2022). Las personas mayores con COVID-19 tienen tasas de letalidad más elevadas que las jóvenes. Más del 95% de las muertes por COVID-19 en Europa se han producido en personas de 60 o más años, y en China, más del 80%. En Estados Unidos, el 80% de las muertes se produjeron en personas de 65 y más años (Organización de Naciones Unidas [ONU], 2020). La proporción de muertes por COVID-19 es más alta en los países y las regiones en los que hay un mayor porcentaje de población de 60 y más años (Fantin et al., 2021). Asimismo, el estado de salud de las personas mayores antes de la pandemia determina su susceptibilidad a enfermedades graves, así como su recuperación, y su salud y bienestar a largo plazo (OMS, 2020).

**Figura 1 (arriba).** Proporción de personas de 60 y más años, por país, en 2015.

**Figura 2 (abajo).** Proporción de personas de 60 y más años, por país, proyecciones para 2050.

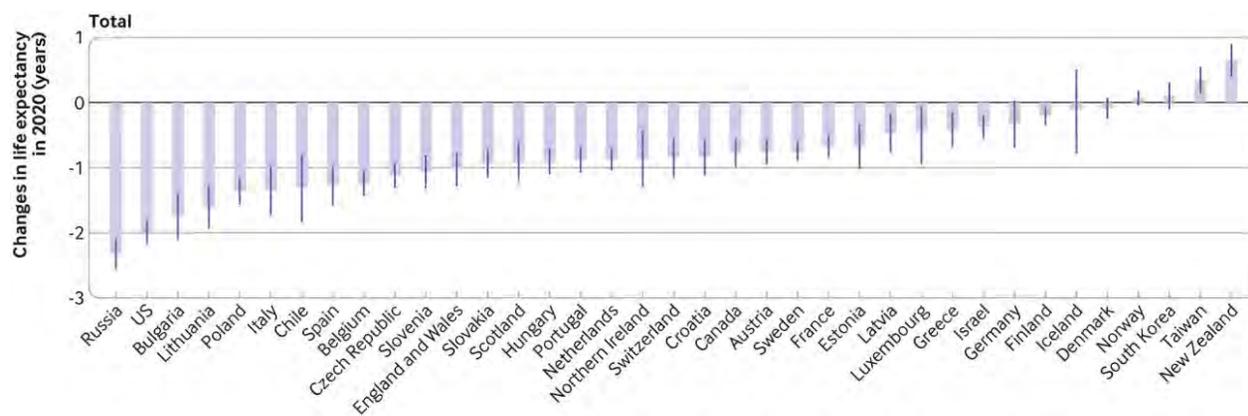


Nota. Organización Mundial de la Salud, 2015.

Los efectos desproporcionadamente negativos de la COVID-19 en las personas mayores nos han mostrado que nuestras sociedades, economías, así como los sistemas, los valores y las opciones políticas que las impulsan, influyen en la salud y el bienestar a lo largo de la vida. La pandemia ha dejado al descubierto la disfunción, la vulnerabilidad y la falta de equidad de los sistemas sanitarios, de la atención a largo plazo y de la protección social, entre otros (OMS, 2020). En la APS española ha habido efectos colaterales de la pandemia, como: la reducción de las actividades preventivas, que pueden retrasar el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades, y la dificultad de atención sanitaria de las personas con enfermedades crónicas (Gérvás & Pérez-Fernández, 2022). En otros países sin una sanidad de cobertura universal y con rentas bajas, la morbilidad y la mortalidad ocultas por la pandemia pueden tener un impacto importante sobre la esperanza de vida (Fantin et al., 2021).

La pandemia ha afectado muy especialmente a las personas más vulnerables, que necesitan ayuda para las actividades de la vida diaria. Las personas que viven en centros residenciales o las que presentan problemática social (barrios marginales, personas sin hogar...) han sufrido más aislamiento y soledad. Se necesitan acciones para evitar la transmisión local de la COVID-19 y mitigar los impactos secundarios de la pandemia, y aplicar acciones multisectoriales sobre los determinantes sociales y físicos del envejecimiento saludable. La APS es el entorno más eficiente para aplicar estas actuaciones, ya que se basa en una distribución más equitativa de los servicios de salud (Starfield et al., 2005). Esta eficiencia se debe a sus características principales, ya que es el entorno sanitario más accesible a la población, lo que favorece la gestión precoz de los problemas de salud, y ofrece una atención integral y coordinada a lo largo del tiempo, con una orientación familiar y comunitaria.

**Figura 3.** Cambios en la esperanza de vida (en años) asociados a la pandemia de COVID-19 en 37 países de ingresos altos, en el año 2020.

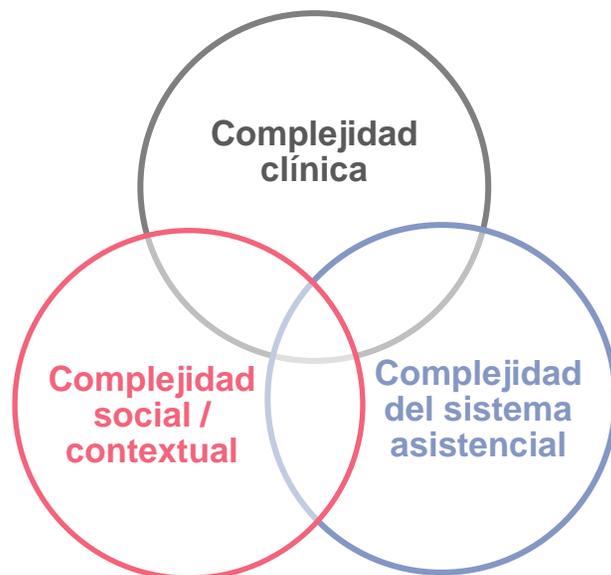


Nota. Islam et al., 2021.

Así pues, el envejecimiento de la población mundial está contribuyendo a un aumento del número de personas con multimorbilidad y con necesidades complejas de atención (Boehmer et al., 2018), y es causa de la creciente prevalencia de la fragilidad en nuestras sociedades (Proietti & Cesari, 2020). Las personas con fragilidad han sido las más vulnerables a los efectos negativos de la pandemia de COVID-19.

La fragilidad es «un estado clínico en el que hay un aumento de la vulnerabilidad de una persona para desarrollar eventos adversos relacionados con la salud (incluyendo discapacidad, hospitalización, institucionalización y muerte) cuando se expone a factores estresores endógenos o exógenos» (Morley et al., 2013). La fragilidad también es un concepto complejo, pues está condicionada por multitud de determinantes que interaccionan y se entrelazan entre sí. Por ello, su comprensión plantea hacer frente al llamado *desafío de la complejidad* (Morin, 2007). Este *desafío* implica entender la fragilidad como un todo, huyendo de enfoques reduccionistas y fragmentarios. Así, la complejidad de la fragilidad abarca diferentes aspectos: el clínico, el social y el del sistema sanitario (figura 4) (Kuipers et al., 2011). Sus determinantes incluyen múltiples dimensiones, como las características de la multimorbilidad, la incertidumbre clínica o la dificultad en la toma de decisiones (Santaeugènia et al., 2020). También existen otros determinantes no estrictamente sanitarios directamente relacionados con la persona y su entorno (género, apoyo social, ingresos económicos, condiciones sociales, nivel educativo...) que pueden determinar la fragilidad.

**Figura 4.** Dimensiones de la complejidad en la atención de la salud.



*Nota.* Adaptado de Kuipers et al., 2011.

La complejidad clínica hace referencia a la interacción entre una multitud de factores relacionados con la enfermedad; por ejemplo: el diagnóstico y la gravedad del problema de salud, la presencia de síntomas de difícil control, la multimorbilidad y el grado de dependencia derivado. Para los profesionales de la salud, estos factores suelen condicionar una complejidad clínica en relación a dos circunstancias íntimamente relacionadas entre sí que son la dificultad para realizar un diagnóstico de precisión y la toma de decisiones (Amblàs-Novellas et al., 2015).

La complejidad contextual (social, psicosocial y familiar) hace referencia a las necesidades sociales y al malestar psicosocial generado por la enfermedad, que pueden agravar o dificultar la gestión de la complejidad sanitaria. También a la capacidad de la red familiar y social para atender las necesidades de salud en función de diversos determinantes que interaccionan entre sí (socioeconómicos, de comportamiento, ambientales y culturales). Todos estos factores pueden variar para cada persona (Safford et al., 2007).

Por último, la complejidad del sistema es la que se genera por la estructura organizativa del sistema sanitario, que no siempre se resuelve con una mayor dotación de recursos. A menudo, un incremento de servicios y profesionales puede acabar generando más complejidad porque pueden originarse más respuestas no coordinadas, duplicidades y lagunas en la continuidad asistencial (Kuipers et al., 2011). Afrontar esta complejidad no es factible a partir de modelos estándar, y requiere de soluciones creativas, flexibles, versátiles e innovadoras, y una base común de conocimiento compartido que permitan una atención individualizada (Santaeugènia et al., 2020).

Si bien la mayor parte de las personas mayores o con enfermedades crónicas requieren de cierta personalización de las intervenciones, habrá que focalizarse en aquellas que más se puedan beneficiar de un modelo de atención individualizado: las que tienen necesidades complejas de atención, entre las que se encuentran las que presentan fragilidad. Todas ellas requerirán una aproximación de valoración multidimensional (Santaeugènia et al., 2020). La valoración multidimensional de la fragilidad incluye aspectos de salud física y psicológica, aspectos sociales y del entorno (Hoogendijk et al., 2019; Puts et al., 2017).

## 1.2. Modelos teóricos de la fragilidad

---

El concepto de fragilidad apareció a mediados de la década de los años 80. Desde entonces hasta ahora, ha ido evolucionando rápidamente. En un inicio la fragilidad describía principalmente a las personas mayores con multimorbilidad que presentaban dificultades para llevar a cabo las actividades de la vida diaria, y que a menudo estaban institucionalizadas (Markle-Reid & Browne, 2003). Sin embargo, rápidamente se consideró que esta concepción no era útil para

enmarcar un enfoque de atención preventiva, ya que definía la situación cuando ya estaba plenamente establecida. No obstante, la definición de la fragilidad sigue siendo problemática hoy en día, y hay una falta de consenso que obstaculiza tanto el desarrollo de herramientas de cribado y diagnóstico como su atención (Sezgin et al., 2019).

En la actualidad, las definiciones de fragilidad se agrupan principalmente alrededor de dos modelos conceptuales diferentes: un primer modelo, basado en un enfoque fisiológico de la fragilidad, que la considera como un síndrome que puede ser descrito como un fenotipo susceptible de ser identificado en la práctica clínica (Fried et al., 2001); y un segundo, el de la acumulación de déficits, que predispone a eventos adversos, mayoritariamente la muerte o la hospitalización (Mitnitski et al., 2001). Ambos modelos representan dos maneras diferentes de describir el riesgo que implica la fragilidad para multitud de eventos adversos. Con todo, estos modelos no engloban todas las características intrínsecas de la fragilidad, que hacen que no pueda clasificarse como una consecuencia del proceso de envejecimiento ni como una enfermedad. La fragilidad se basa en procesos multidimensionales e interacciones entre los factores biológicos y no biológicos, por lo que su concepción no encaja dentro del paradigma biomédico tradicional basado en la dicotomía «salud / enfermedad» (Hoogendijk et al., 2019; Puts et al., 2017). Para comprenderla, es necesario enfocarla dentro del paradigma de la complejidad. A continuación, se describen las ventajas y las limitaciones de estos dos modelos conceptuales predominantes, así como algunos modelos alternativos que enfocan la fragilidad como un sistema complejo.

### ***1.2.1. Modelo del fenotipo (Fried)***

El **fenotipo de fragilidad de Fried** se basa en las características físicas de la fragilidad, de forma que considera como frágil a la persona que presenta tres o más de los siguientes criterios: pérdida de peso involuntaria, debilidad muscular, velocidad lenta de la marcha, sensación de cansancio y sedentarismo (Fried et al., 2001). Esta consideración de la fragilidad tiene un enfoque unidimensional y no incluye los componentes psicosociales, aunque existe un amplio consenso en el debate sobre la naturaleza multidimensional de la fragilidad, con factores físicos y psicosociales involucrados en su desarrollo (Gobbens, Van Assen, et al., 2010a; Hoogendijk et al., 2019; OMS, 2015). Del mismo modo, si la fragilidad se mide solo en términos de pérdidas físicas, existe el peligro de llevar a cabo estrategias de prevención y gestión centradas únicamente en estos aspectos (Markle-Reid & Browne, 2003). Por ello, el uso del modelo del fenotipo resultaría más adecuado para una identificación inmediata de personas mayores sin discapacidad en riesgo de eventos adversos (Cesari et al., 2014).

### ***1.2.2. Modelo de acumulación de déficits (Mitnitski & Rockwood)***

En cuanto al **modelo de acumulación de déficits**, entiende el concepto de fragilidad como una compleja interacción de factores físicos, psicológicos y sociales, y lo expresa mediante un índice. Este índice es una relación de potenciales déficits relacionados con el envejecimiento, entre ellos las enfermedades, los síntomas, la discapacidad y los síndromes geriátricos (Mitnitski et al., 2001). El valor del índice se obtiene de la suma de los déficits identificados dividido entre el número total de déficits potenciales, por lo que, a mayor presencia de déficits, mayor puntuación de fragilidad. Los índices permiten, por tanto, cuantificar el grado de fragilidad de las personas que corresponde a su edad biológica, es decir, a cómo ha impactado el paso del tiempo en el organismo. La acumulación gradual de daños ocasiona una disminución general de la reserva fisiológica de la persona. Además, estos cambios pueden variar considerablemente entre personas con una misma edad cronológica. Así, los índices de fragilidad son instrumentos más útiles que el modelo del fenotipo para determinar la efectividad de intervenciones y describir las trayectorias de salud a lo largo del tiempo (Cesari et al., 2014; Puts et al., 2017).

### ***1.2.3. Modelos multidimensionales de fragilidad***

Un planteamiento alternativo, que recoge su naturaleza multidimensional, es el **modelo de fragilidad de Gobbens et al.** (Gobbens, Luijkx, et al., 2010), en el que sus determinantes son multidimensionales (físicos, psicológicos y sociales). El modelo propone una definición de fragilidad partiendo de la descripción de salud de la OMS, que la considera como «un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no simplemente la ausencia de enfermedad». Así las cosas, la fragilidad se define como «un estado dinámico que afecta a un individuo que experimenta pérdidas en uno o más dominios del desempeño humano (físico, psicológico, social) causadas por la influencia de un rango de variables y que aumenta el riesgo de eventos adversos» (Gobbens, Luijkx, et al., 2010). En la figura 5 se muestran los componentes que conforman cada dominio de fragilidad.

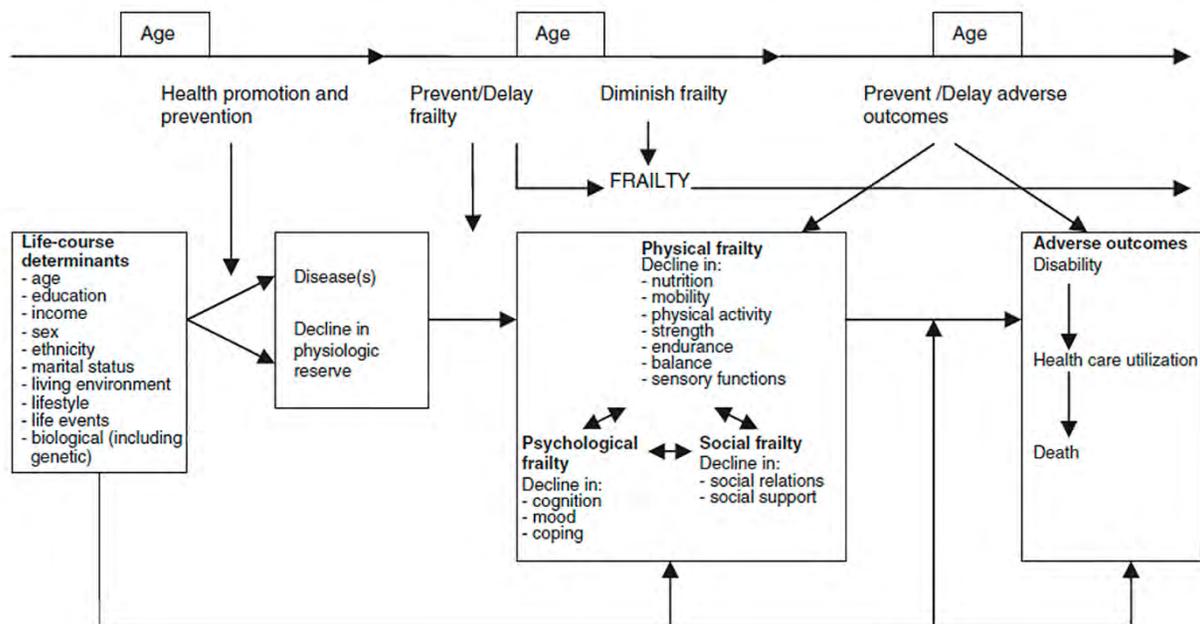
Otro aspecto relevante de este modelo es que distingue la fragilidad de la discapacidad y de la morbilidad, conceptos que no se incluyen como variables operativas para la medida de la fragilidad, a diferencia del modelo multidimensional de acumulación de déficits, que los integra. En el modelo de Gobbens et al. (2010), la morbilidad se considera como un antecedente de la fragilidad, y la dependencia como una consecuencia de la fragilidad.

El creciente interés en la fragilidad desde una perspectiva multidimensional se describe en una revisión que analiza la asociación de la fragilidad respecto a factores sociodemográficos, físicos,

biológicos, psicológicos y factores de estilo de vida (Z. Feng et al., 2017). Asimismo, en una reciente revisión sistemática, que analiza los conceptos y las definiciones de la fragilidad (Junius-Walker et al., 2018), se identifican cinco componentes centrales de esta, que conjuntamente la describen: la vulnerabilidad, la génesis, las características de la fragilidad, el fenotipo físico y los eventos adversos relacionados con la salud. Para todos ellos, indican un conjunto de criterios que los determinan. La fragilidad se describe como un fenómeno complejo, dinámico en el tiempo, generalmente progresivo, y de naturaleza multidimensional (física, nutricional, cognitiva, psicológica y social).

La fragilidad física está constituida por los criterios de Fried antes citados (§ 1.2.1). La dimensión nutricional incluye la pérdida del apetito y la detección de desnutrición. La fragilidad cognitiva incluye el deterioro cognitivo leve coexistente con fragilidad física sin demencia. La dimensión psicológica se refleja en la disminución de la motivación y del estado de ánimo positivo, debido a una vulnerabilidad frente a factores estresantes. Los autores de la revisión destacan que el **modelo de fragilidad funcional holística de la OMS** es el que más se aproxima a cubrir los cinco componentes centrales que habían identificado.

Figura 5. Modelo multidimensional de fragilidad de Gobbens.



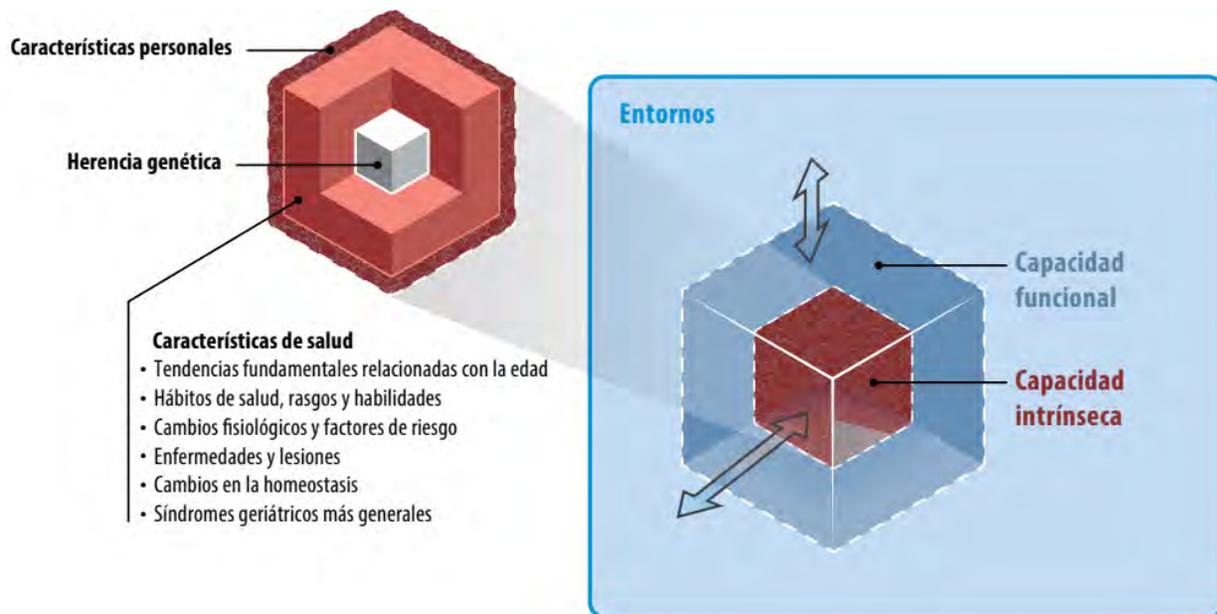
Nota. Gobbens et al, 2010.

### 1.2.4. Modelo funcional holístico (OMS)

La OMS, en su *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*, define la fragilidad como «un deterioro progresivo relacionado con la edad, de los sistemas fisiológicos, que provoca una disminución de las reservas de la capacidad intrínseca, lo que confiere extrema vulnerabilidad a factores de estrés y aumenta el riesgo de una serie de resultados adversos de salud» (OMS, 2015).

En este informe se plantea el **modelo de envejecimiento saludable** como «el proceso de mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez» (OMS, 2015). Este modelo tiene una perspectiva multidimensional de la fragilidad; sin embargo, se centra en «el desempeño holístico de la persona», lejos de los déficits y las enfermedades. La **capacidad funcional** comprende los atributos relacionados con la salud que le permiten a una persona ser y hacer lo que es importante para ella. Se compone de la **capacidad intrínseca** de la persona (compuesta de todas las capacidades físicas, psicológicas y mentales de un individuo), las características del entorno que afectan a esa capacidad funcional y las interacciones entre la persona y esas características del entorno. El inicio y la progresión de la fragilidad ocurren por una disminución en dicha **capacidad intrínseca** (v. la figura 6).

**Figura 6.** Modelo de envejecimiento saludable de la Organización Mundial de la Salud.



Nota. Organización Mundial de la Salud, 2015.

Además, el modelo de envejecimiento saludable también tiene en cuenta el concepto de **resiliencia**, entendido como la capacidad de mantener o mejorar el nivel de capacidad funcional frente a la adversidad (a través de la resistencia, la recuperación o la adaptación) (Angevaere et al., 2020).

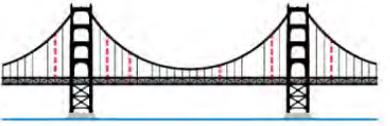
En conclusión, la identificación de las personas mayores que son frágiles o están en riesgo de sufrir fragilidad se ha convertido en el centro de la atención geriátrica en los últimos años (Hoogendijk et al., 2019). Esta identificación se puede abordar principalmente desde tres perspectivas: una predominantemente clínica (física), otra multidimensional y por último una holística funcional (Junius-Walker et al., 2018).

Ahora bien, si la fragilidad es compleja y multidimensional, los modelos conceptuales unidimensionales sobre la fragilidad tienen una perspectiva reduccionista, que dificulta la comprensión del concepto. De una manera pragmática, y a falta de un patrón de referencia, se sugiere que, con base en las fortalezas y las debilidades de cada modelo, la elección de la definición operativa más adecuada se realice de acuerdo a las características de la población que se va a evaluar, al contexto de atención sanitaria y al propósito de la valoración (Ma, 2019; Sobhani et al., 2021).

En un interesante editorial, Kuchel (2018) indica que deberíamos considerar el cuerpo humano como un sistema complejo, y que las soluciones de atención a la fragilidad requerirían diferentes perspectivas de investigación y aportaciones de otras disciplinas. De esta manera, los modelos teóricos sobre la fragilidad no deberían competir entre sí, sino que proporcionarían ideas esenciales y complementarias.

En la tabla 1 se presenta el puente Golden Gate como una metáfora visual de las contribuciones complementarias realizadas por los diferentes modelos conceptuales integrados y complejos: en el modelo del fenotipo físico, la fragilidad implica la existencia de un estado fenotípico específico definido por cambios medibles que involucran determinadas estructuras, como una torre principal o un cable horizontal (marcados en rojo), que realizan funciones únicas, y son críticas para la existencia del sistema general. En cambio, en el modelo de acumulación de déficits, la fragilidad afecta a estructuras más redundantes, como cables verticales (que están ausentes o punteados en rojo), de forma que queda aumentada la vulnerabilidad del sistema. Por su parte, la resiliencia evalúa la capacidad del sistema para resistir los factores estresantes esperados, como el tráfico del puente, el viento y las corrientes de agua (flechas rojas). Todas estas perspectivas complementarias deben ser consideradas en el momento de diseñar un puente (o a la hora de planificar cómo brindar atención a las personas mayores).

**Tabla 1.** Fragilidad y resiliencia desde la perspectiva de una estructura compleja (metáfora del puente Golden Gate).

Modelo de fragilidad	Estructuras afectadas (metáfora del puente Golden Gate)	Potenciales fortalezas
<b>Fenotipo físico</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captar la existencia de criterios del fenotipo físico (son medibles)</li> <li>• Definir los factores y mecanismos de riesgo de un estado clínico específico asociado con la vulnerabilidad</li> <li>• Medir el efecto del tratamiento en los factores específicos afectados</li> </ul>
<b>Acumulación de déficits</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar pronóstico</li> <li>• Definir los factores de riesgo transversales</li> <li>• Medir los efectos del tratamiento</li> </ul>
<b>Resiliencia</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la vulnerabilidad “oculta”</li> <li>• Identificar mecanismos resilientes</li> <li>• Obtener un riesgo más individualizado</li> <li>• Diseñar intervenciones más precisas</li> <li>• Diseñar intervenciones dirigidas a los mecanismos de resiliencia</li> </ul>

Nota. Adaptado de Kuchel, 2018.

### 1.3. Relación entre fragilidad, dependencia y multimorbilidad

La fragilidad, la dependencia debida a la discapacidad y la multimorbilidad son conceptos diferentes, aunque interrelacionados entre sí, y recogen la complejidad de la persona que envejece (Fried et al., 2004; Gobbens, Luijckx, et al., 2010; Villacampa-Fernández et al., 2017). En el estudio del modelo del fenotipo (Fried et al., 2001), se observó un fenómeno de superposición entre estos conceptos (v. figura 7).

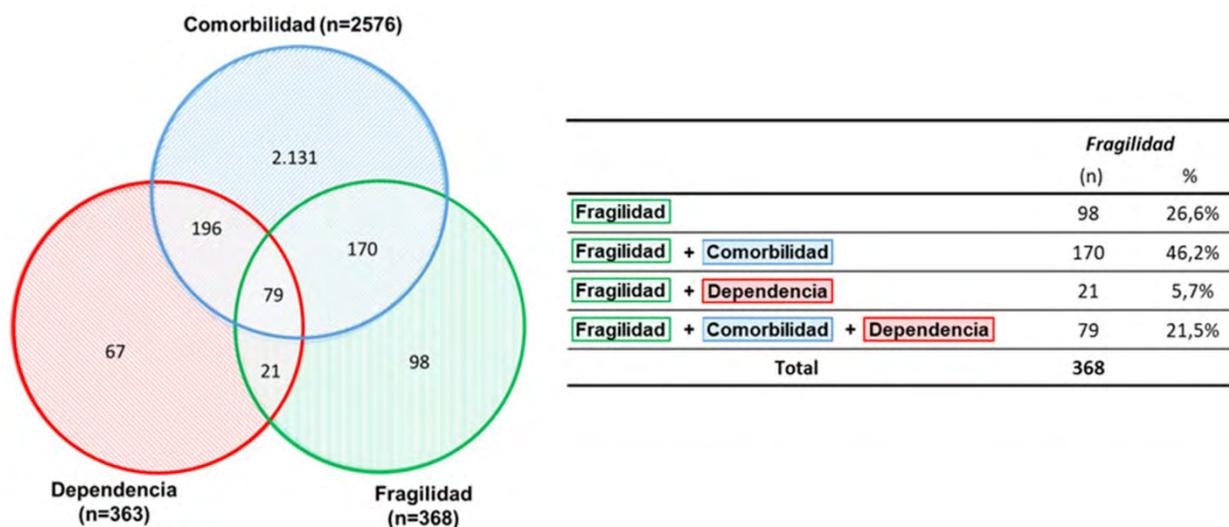
La **dependencia** es la dificultad en la realización de las actividades básicas o instrumentales de la vida diaria, que ocurre cuando la capacidad funcional ha disminuido hasta un punto en el que la persona ya no es capaz de llevar a cabo las tareas de la vida cotidiana sin ayuda. En las personas mayores, el origen de la dependencia se debe principalmente al deterioro asociado al

envejecimiento, que puede afectar de manera importante a la calidad de vida e influir en los cuidados futuros (Baztán Cortés et al., 2015). La figura 8 muestra un esquema gráfico de la relación entre enfermedad, discapacidad y dependencia, y los factores que pueden condicionar su progresión.

En cuanto a la **comorbilidad**, es la coincidencia en una persona de uno o más problemas de salud crónicos adicionales a otro problema de salud, a menudo también crónico, considerado el principal, mientras que la multimorbilidad es la coincidencia en una persona de dos o más problemas de salud, generalmente crónicos, no necesariamente relacionados. La fragilidad es el principal factor de riesgo de mortalidad y dependencia en personas mayores por encima de la comorbilidad o la multimorbilidad (Abizanda et al., 2013). Un metaanálisis sobre fragilidad y multimorbilidad mostró una asociación bidireccional entre ambos conceptos (Vetrano et al., 2019).

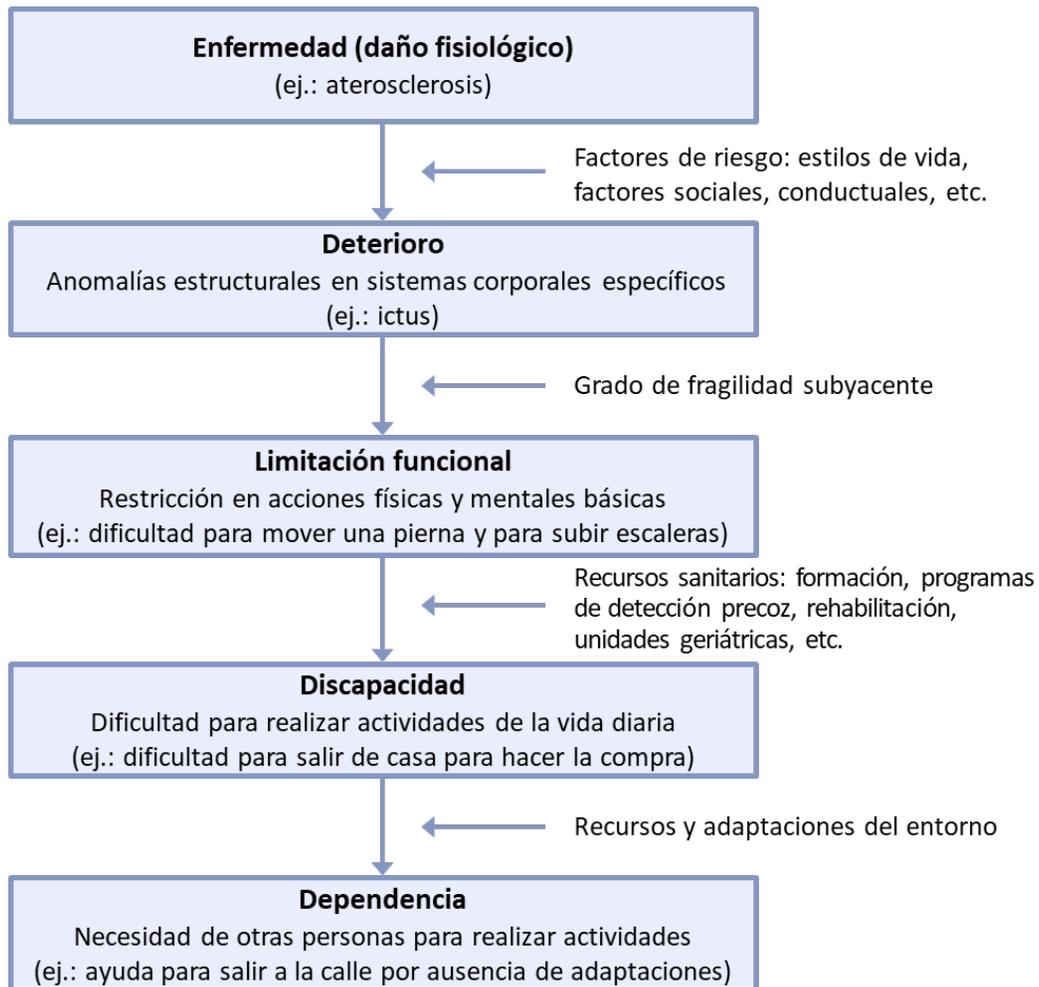
El modelo de acumulación de déficits incluye la dependencia y la cronicidad, mientras que otros, como el modelo multidimensional de Gobbens et al., (2010) las excluyen, al considerar la morbilidad como un antecedente de la fragilidad, y la dependencia una consecuencia de la misma. El planteamiento de la cronicidad como precursora de fragilidad está en sintonía con el modelo basado en la biología del envejecimiento que propone Thillainadesan et al. (2020), en el

**Figura 7.** Prevalencia y efecto de superposición de dependencia, comorbilidad y fragilidad entre personas de 65 o más años que viven en la comunidad, participantes en el estudio 'Cardiovascular health study'.



Nota. Adaptado de Fried et al., 2001.

**Figura 8.** Relación entre enfermedad, discapacidad y dependencia con los factores que pueden condicionar su progresión.

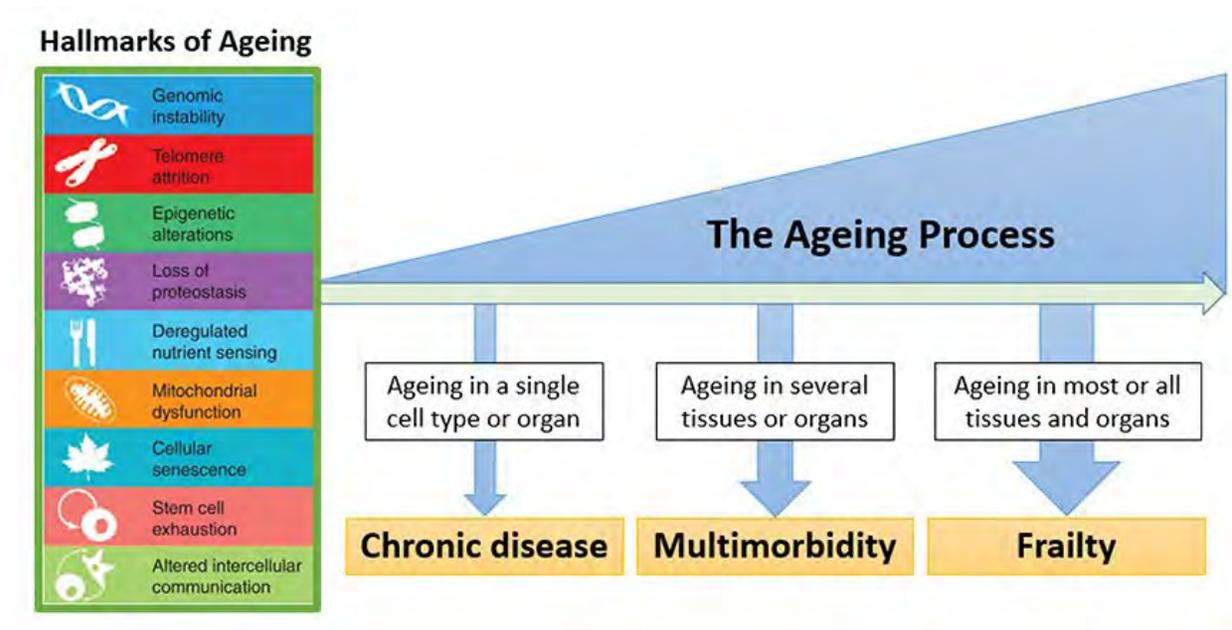


Nota. Baztán et al., 2015.

cual las enfermedades crónicas en las personas mayores, la multimorbilidad y la fragilidad son manifestaciones del envejecimiento progresivo a lo largo de un espectro, que en diferentes personas ocurren a diferentes ritmos y en diferentes tejidos (v. figura 9).

Los déficits se acumulan a un ritmo constante, de forma que se duplican cada 12 o 15 años aproximadamente (Howlett et al., 2021). El patrón de acumulación resultante muestra una aceleración en el número de déficits en la vejez, lo que sugiere que los déficits no se acumulan

Figura 9. Modelo de fragilidad como un trastorno del envejecimiento multisistémico.



Nota. Thillainadesan et al., 2020.

de manera independiente, sino que las personas que lleguen a la vejez con menos déficits acumularán menos, mientras que las que lleguen con muchos déficits acumularán más. En consecuencia, incluso las pequeñas diferencias en la vida temprana pueden tener un impacto cada vez mayor a lo largo de la vida. Además, la aceleración de la gravedad de la fragilidad puede ser un indicativo de situación de final de vida.

## 1.4. Epidemiología de la fragilidad

### 1.4.1. Prevalencia de la fragilidad

No hay unanimidad en las cifras respecto a las tasas de prevalencia de la fragilidad en la población general, probablemente debido a las diferencias en su definición y su medida. Una revisión sistemática sobre personas de 65 y más años que viven en la comunidad, en el contexto de países de altos ingresos, estima una prevalencia media de **fragilidad física** del 11%, y que existe una amplia variabilidad entre las estimaciones debido a la falta de estandarización de conceptos y medidas de la fragilidad (Collard et al., 2012).

Estudios previos indican que la prevalencia es mayor cuando se basa en índices de fragilidad en comparación con los criterios basados en el fenotipo físico (Shamliyan et al., 2013). Un estudio realizado en una amplia cohorte de 16 019 personas representativas de la población canadiense analizó la prevalencia de la fragilidad con ambos enfoques. La prevalencia según el modelo de acumulación de déficits fue del 8,6%, frente al 6,6% según el modelo del fenotipo físico (Kehler et al., 2017). Asimismo, la fragilidad es mayoritaria en la población de edad avanzada, pero también se puede dar en la edad joven. En las personas menores de 50 años la prevalencia de fragilidad es mayor según el modelo del fenotipo físico, y en las personas mayores de 50 años según el modelo de acumulación de déficits (Kehler et al., 2017).

En una reciente revisión sistemática se analiza la prevalencia de la fragilidad en personas mayores de 50 años, de 62 países de todo el mundo, mediante cualquier medida de la fragilidad. La revisión, que incluye 240 estudios, indica una prevalencia media del 12% mediante el fenotipo físico y del 24% mediante el modelo de acumulación de déficits (O’Caoimh et al., 2021).

A pesar de las dificultades por la heterogeneidad y la variabilidad en las mediciones, se han observado algunos patrones comunes. La prevalencia de la fragilidad es mayor en mujeres que en hombres, y aumenta con la edad (O’Caoimh et al., 2021; Shamliyan et al., 2013). Además, la población con niveles educativos o económicos más bajos presenta unas tasas de prevalencia más altas (Wagg et al., 2021).

Aunque el enfoque multidimensional para identificar la fragilidad tiene cada vez una mayor relevancia, la mayoría de los estudios epidemiológicos se basan en el modelo del fenotipo. Recientemente se ha publicado un metaanálisis sobre la prevalencia de la fragilidad multidimensional (Veronese et al., 2021), valorada mediante el instrumento *multidimensional prognostic index* (MPI), basado en la valoración geriátrica integral, que se había desarrollado originalmente como índice pronóstico de mortalidad (Pilotto et al., 2019). La revisión incluyó 57 estudios, de los cuales 6 correspondían a un entorno comunitario, con 11 317 participantes y una edad media de 65,6 años. La prevalencia en el entorno comunitario fue del 13,3% (IC del 95%: 7,1%-19,6%).

La naturaleza dinámica de la fragilidad también fue analizada mediante el modelo del fenotipo físico en una revisión que incluyó 16 estudios, con un total de 42 775 personas mayores que vivían en la comunidad, y con un seguimiento medio de 3,9 años (Kojima et al., 2019). Sus resultados muestran que las personas mayores realizan transiciones en el tiempo entre categorías de fragilidad, de forma que mejoran un 13,7%, empeoran un 29,1% y, por último, un 56,5% se mantienen en el mismo grado de fragilidad. En la misma línea, en la revisión de Ofori-Asenso et al. (2020) también se confirma la naturaleza dinámica de la fragilidad y la posibilidad de prevención, especialmente en las etapas iniciales de fragilidad. Incluyeron en el análisis 25

estudios de 26 países, con un total de 31 336 personas mayores que vivían en la comunidad. Un 23,3% de las personas con prefragilidad y un 35,2% de las personas con fragilidad revirtieron su estado en los 3 años de mediana de seguimiento.

En otra reciente revisión sobre trayectorias de fragilidad, en este caso medida como una variable continua, se incluyen 25 estudios observacionales (Welstead et al., 2021). Los hallazgos muestran que, a pesar del alto grado de heterogeneidad de los estudios, la trayectoria de la fragilidad muestra una naturaleza progresiva, con empeoramiento general a lo largo del tiempo. Asimismo, la fragilidad se ve afectada por numerosos factores de riesgo y de protección. En particular, los factores socioeconómicos, el apoyo social, la actividad física y las patologías cerebrales parecen proporcionar cierta determinación de empeoramiento general en el tiempo.

También se han identificado diferentes trayectorias de fragilidad en las personas durante su último año de vida. En un estudio en una amplia cohorte poblacional, con seguimiento mensual del estado de fragilidad mediante un índice de fragilidad electrónico (*electronic frailty index*), se identifican tres trayectorias: una estable (76,0%), una con un aumento moderado durante el último año de vida (21,2% de los casos), y una última, que representa el 2,2% de los casos, caracterizada por un aumento rápido de la fragilidad, con un incremento medio de 0,4 déficits mensuales en el último año de vida y con el doble de probabilidad de muerte frente al grupo de fragilidad estable (Stow, Matthews, & Hanratty, 2018).

#### ***1.4.2. Asociación entre fragilidad, calidad de vida y eventos adversos de salud***

Hay revisiones sistemáticas recientes que muestran una clara asociación inversa entre la fragilidad y la calidad de vida en las personas que viven en la comunidad (Crocker et al., 2019; Kojima et al., 2016). En consecuencia, las intervenciones dirigidas a disminuir la fragilidad pueden tener un beneficio en la mejoría de la calidad de vida.

Respecto a la asociación de la fragilidad con eventos adversos, tanto el modelo del fenotipo como el de la acumulación de déficits muestran capacidad de predecir la mortalidad (Kojima, Iliffe, et al., 2018; Shamliyan et al., 2013). Una reciente revisión general confirma que existe una asociación significativa entre la fragilidad y la mortalidad por todas las causas, independientemente del modelo de fragilidad utilizado para su medida (Ekram et al., 2021).

Otros eventos adversos de salud relacionados con la fragilidad en personas mayores que viven en la comunidad son la dependencia para llevar a cabo las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria (Kojima, 2017; H. X. Liu et al., 2019), las caídas (Fhon et al., 2016; Lan et al., 2020), el uso de recursos sociosanitarios –como las hospitalizaciones (Chang et al., 2018; Kojima, 2016), las visitas a urgencias y la institucionalización (Kojima, 2018; Roquebert et al., 2021; Vermeiren

et al., 2016)–, y un mayor riesgo de eventos adversos relacionados con la medicación (Lam et al., 2022).

### **1.4.3. Impacto de la fragilidad en los costes sanitarios**

La fragilidad tiene un fuerte impacto en los costes de la atención sanitaria de las personas mayores que viven en la comunidad, según la revisión de Chi et al. (2021), que incluye siete estudios de cohortes, con un total de 3 750 611 participantes. Los costes de la atención sanitaria eran significativamente mayores en las personas frágiles, tanto en el modelo de fenotipo como en el del índice de fragilidad. Los componentes del fenotipo de fragilidad, incluyendo la pérdida de peso, la debilidad, el agotamiento, la lentitud y la baja actividad física, incrementan significativamente los costes. Del mismo modo, un aumento del valor del índice de fragilidad se asocia con un incremento significativo de los costes de la atención sanitaria.

### **1.4.4. Fragilidad y COVID-19**

La experiencia reciente con la COVID-19 es ilustrativa de cómo el grado de fragilidad está relacionado con el riesgo de enfermedad grave y de mortalidad (Howlett et al., 2021). A su vez, la COVID-19 se ha manifestado como una enfermedad fragilizante (Pola Ferrández et al., 2021). Una reciente revisión sistemática analiza el impacto de la fragilidad en el riesgo de eventos adversos por COVID-19 –mortalidad, gravedad de la enfermedad, necesidad de cuidados intensivos y estancia hospitalaria prolongada– (Y. Yang et al., 2021). Se incluyeron 16 estudios de cohortes, con un total de 4324 participantes, en los cuales se utilizaron seis tipos de herramientas de medida de la fragilidad: *clinical frailty score*, *frailty index*, *hospital frailty risk score*, *frail non-disabled survey*, *FRAIL scale* y *palliative performance scale*. Esta revisión muestra que la fragilidad se asocia significativamente con un mayor riesgo de mortalidad por todas las causas entre los pacientes con COVID-19, con un riesgo relativo ajustado de 1,81, si bien el resultado mostró una alta inconsistencia y, por tanto, se ha de interpretar con cautela. No obstante, el análisis estratificado mostró que esta estimación era sólida según la edad, el entorno de atención del paciente, las definiciones de fragilidad, la calidad del estudio y el método de ajuste. Asimismo, la fragilidad se asocia significativamente con un mayor riesgo de gravedad de la infección por el SARS-CoV-2, ingreso en la unidad de cuidados intensivos, necesidad de ventilación mecánica invasiva y estancia hospitalaria prolongada.

Una revisión con datos internacionales, que analiza 611 583 personas de China, Italia, España, Reino Unido y Nueva York, describe un efecto determinante de la edad en la mortalidad en personas con COVID-19. En el grupo etario de 50-59 años se muestra una mortalidad del 3%, que aumenta en cada década siguiente al 9,5%, al 22,8% y al 29,6%, respectivamente (Bonanad et al., 2020). En la ciudad de Barcelona, el impacto que tuvo la COVID-19 durante la primera ola de la pandemia fue similar: Feijóo Rodríguez et al. (2022) analizaron la incidencia y la mortalidad por COVID-19 en la población de 65 o más años entre marzo y junio de 2020, incorporando análisis según el grado de fragilidad mediante un índice de fragilidad electrónico. Se analizaron un total de 251 788 personas. Un 61,3% tenían algún grado de fragilidad. La incidencia de COVID-19 fue de 3,13 casos por cada 100 habitantes, y la mortalidad fue del 21,4%. Tanto la incidencia como la mortalidad por COVID-19 fueron superiores a mayor edad, en hombres, a mayor privación socioeconómica y a mayor grado de fragilidad.

Dada la situación de amenaza para la salud pública de la pandemia por COVID-19 en todo el mundo y la limitación de los recursos sanitarios, la valoración de la fragilidad contribuiría a la ayuda en la toma de decisiones y la asignación de recursos a los pacientes con COVID-19 (Rottler et al., 2022; Salini et al., 2022).

En otra revisión se analiza la asociación entre fragilidad y resultados desde la perspectiva *triple aim* (Dumitrascu et al., 2021). El *triple aim* tiene como objetivos la mejora de los resultados clínicos y de la experiencia personal del paciente, así como la disminución de los costes derivados de la atención. Se incluyeron 52 estudios, con un total de 118 373 participantes con infección por COVID-19. La fragilidad, identificada mediante la *clinical frailty scale*, se asocia significativamente con la mortalidad en los pacientes positivos para COVID-19, con un aumento de las probabilidades de delirio y una reducción de las probabilidades de ingreso en la unidad de cuidados intensivos, aunque cabe destacar que se trata de resultados no ajustados. Los resultados fueron generalmente sólidos con otros instrumentos de fragilidad. Ningún estudio informó resultados sobre la experiencia vivida por los pacientes, su capacidad funcional o su calidad de vida.

## 1.5. Factores relacionados con la fragilidad desde una perspectiva multidimensional

---

### 1.5.1. Factores de la dimensión física asociados a la fragilidad

Hay estudios de revisión previos que muestran una asociación entre un estilo de vida poco saludable y la fragilidad física. Así, el tabaquismo (Amiri & Behnezhad, 2019; Kojima et al., 2015), un consumo excesivo de alcohol (Kojima et al., 2017), una actividad física insuficiente (Tolley et

al., 2021) y una alimentación no saludable (Wang et al., 2018) se asocian con fragilidad. Asimismo, la obesidad abdominal y una alteración del índice de masa corporal (obesidad o bajo peso), también se asocian con mayor riesgo de fragilidad (Yuan et al., 2021), mientras que el consumo de frutas y verduras, así como la dieta mediterránea, actúan como factores protectores (Ghoreishy et al., 2021; Kojima et al., 2022; Wang et al., 2018). Por otro lado, las personas frágiles presentan una mayor tasa de desnutrición que las no frágiles, siendo además un factor de riesgo de fragilidad (Ligthart-Melis et al., 2020; Lorenzo-López et al., 2017; Zupo et al., 2020).

Por otra parte, la presencia de síndromes geriátricos puede ser un indicador indirecto de fragilidad. Una vez que la fragilidad se establece y progresa en su curso natural, es más probable que surjan otros síndromes geriátricos, incluyendo caídas (Fhon et al., 2016), incontinencia, deterioro funcional acelerado, úlceras por presión (Ferris & Harding, 2020), disfagia (de Sire et al., 2022; R.-Y. Yang et al., 2022), deterioro cognitivo leve y delirium (Dent, Martin, et al., 2019; Gracie et al., 2021). También se han asociado con la fragilidad la polifarmacia (Gutiérrez-Valencia et al., 2018; Palmer et al., 2019) y el dolor (D'Agnelli et al., 2022; T. Lin et al., 2020).

### ***1.5.2. Factores de la dimensión psicológica asociados a la fragilidad***

Las personas con deterioro cognitivo presentan una situación de mayor fragilidad (Koria et al., 2022). Por otro lado, la fragilidad cognitiva es un predictor significativo de aparición de demencia en adultos mayores (Z. Feng et al., 2017; Kiiti Borges et al., 2019; Zheng et al., 2020) y de mayor mortalidad (Vatanabe et al., 2022). La fragilidad cognitiva se define como la presencia simultánea de fragilidad física y deterioro cognitivo leve, en ausencia de demencia u otros trastornos cerebrales preexistentes (Kelaiditi et al., 2013). Hay estudios recientes que han intentado diferenciar entre fragilidad cognitiva reversible y potencialmente reversible (Facal et al., 2021; Sugimoto et al., 2022). La fragilidad cognitiva se considera reversible en presencia combinada de prefragilidad física y deterioro cognitivo subjetivo, y potencialmente reversible en presencia combinada de fragilidad física y deterioro cognitivo leve (Facal et al., 2021; Sugimoto et al., 2022).

El factor psicológico más estudiado es el de los síntomas depresivos, siendo múltiples los estudios que indican una asociación entre depresión y fragilidad (Ellwood et al., 2022; Z. Feng et al., 2017; Soysal et al., 2017). Asimismo, las personas con fragilidad más deterioro cognitivo tienen más probabilidades de presentar síntomas depresivos, y los hombres mayores con depresión tienen un mayor riesgo de fragilidad (Chu et al., 2019).

### ***1.5.3. Factores de la dimensión social asociados a la fragilidad***

Cada vez hay un mayor reconocimiento de que existe una clara asociación entre los factores sociales y la fragilidad, aunque ha sido un aspecto poco explorado en los instrumentos de evaluación de la fragilidad (Bessa et al., 2018). La pandemia de COVID-19 ha puesto de relieve la importancia de los determinantes sociales, como la soledad y el aislamiento social (Angelelli et al., 2022). Los resultados de un metaanálisis reciente hallan que los hombres que viven solos en la comunidad tienen mayor probabilidad de ser frágiles (Kojima et al., 2020). No obstante, puede haber factores de confusión que interfieran en estos resultados, como el uso de redes sociales, que no se tuvieron en cuenta en los estudios incluidos. En estudios longitudinales europeos, con muestras de población grandes, se observa un mayor riesgo de empeoramiento del estado de fragilidad con niveles altos de soledad (Gale et al., 2018; Jarach et al., 2021) y aislamiento social (Jarach et al., 2021). Hay otros aspectos socioeconómicos, como el nivel educativo y el de ingresos, que también se han asociado con el envejecimiento saludable (Wagg et al., 2021). Por ello, es necesario hacer un esfuerzo por analizar aspectos sociales importantes, aunque hay poca sistematización de su registro, como por ejemplo el riesgo de maltrato de personas mayores vulnerables (Orfila et al., 2018).

Por otra parte, en una revisión sistemática se evaluaron los conocimientos existentes sobre la fragilidad social, y se sintetizaron los resultados ordenando los conceptos a partir de la teoría de las funciones de producción social (Bunt et al., 2017). El modelo conceptual de fragilidad social descrito tiene los siguientes componentes:

- a)* Cumplimiento de necesidades sociales básicas: cohesión social, sentido de pertenencia, soledad social, apoyo emocional y existencia de relaciones sólidas de confianza.
- b)* Recursos sociales: estado civil, lazos familiares, cuidado o ayuda de terceras personas, proximidad geográfica de la familia, descendencia viva, tamaño de la red social, presencia de amigos y vecinos, y presencia de una persona de confianza.
- c)* Comportamientos o actividades sociales: mantenimiento de relaciones cercanas, participación social, voluntariado, disposición de empleo o de trabajo no remunerado, asistencia a la iglesia, participación en el vecindario.
- d)* Recursos generales: situación financiera, tipo de seguro sanitario/social, propiedad de la vivienda, superficie de la vivienda, beneficios sociales laborales, entornos de vida, diversidad étnica del vecindario, sentirse del vecindario, sentirse útil para los demás, limitaciones en las actividades de la vida diaria, nivel de educación de los padres, educación, rendimiento cognitivo, antecedentes de enfermedades infantiles, características principales de los cuidadores, maltrato a personas mayores, acontecimientos de la vida, comodidades en el hogar, estilo de vida.

Poco a poco la dimensión social se está teniendo más en cuenta para la evaluación de la fragilidad social, aunque tiene menos presencia y peso que los componentes físicos y cognitivos. En una revisión sistemática Bessa et al., (2018) analizan los componentes sociales incluidos en los instrumentos de evaluación de la fragilidad. Los resultados muestran que existe gran diversidad de componentes sociales en las distintas herramientas. Los componentes sociales incluidos con más frecuencia son las actividades sociales, el apoyo social, las redes sociales, la sensación de soledad y el vivir solo/a. En algunos instrumentos hay preguntas ambiguas y subjetivas respecto a los componentes sociales. La dimensión social, en líneas generales, tiene menos peso respecto a las dimensiones física y cognitiva.

## 1.6. Cribado de la fragilidad en atención primaria de salud

---

Recientemente, se ha consensuado la recomendación del cribado oportunista de la fragilidad en personas mayores mediante instrumentos sencillos, válidos y adecuados para el contexto específico de uso en la APS. Se trata de una recomendación fuerte, aunque su grado de evidencia es bajo (Dent, Morley, et al., 2019). No obstante, se considera que, aunque no se disponga de evidencia concluyente, existen razones de peso para realizar la detección, ya que esta no es invasiva y puede ayudar a planificar intervenciones preventivas. Entre los instrumentos que se pueden utilizar, se recomiendan la *clinical frailty scale* (CFS), la *Gérontopôle frailty screening tool* (GFST) y el *fatigue, resistance, ambulation, illness, and loss of weight index* (FRAIL) (Morley et al., 2013).

Otra recomendación para la valoración de la fragilidad en la APS es la evaluación en dos pasos (Faller et al., 2019; Gilardi et al., 2018; Ma, 2019). Consiste en una primera detección de la fragilidad mediante un instrumento rápido, y una segunda evaluación multidimensional más completa solo a las personas detectadas como frágiles en el paso anterior. Las personas con fragilidad o en riesgo de fragilidad se encuentran principalmente en la comunidad, por lo que este es el escenario ideal para la detección y la intervención tempranas (Collard et al., 2012). Estas actividades precoces pueden ayudar a prevenir, disminuir y retrasar las consecuencias adversas para la salud de las personas y sus familias o cuidadores. A continuación se describen las características de los tres instrumentos citados para el cribado de la fragilidad.

1.6.1. 'Clinical frailty scale' (CFS)

La escala de fragilidad clínica (*clinical frailty scale* [CFS]) fue diseñada originalmente para sintetizar los resultados de una evaluación geriátrica exhaustiva (Rockwood, 2005).

La evaluación es rápida y fácil de implementar. Consiste en la emisión de un juicio clínico sobre la situación de salud de las personas. Se puntúa en una escala de 1 a 9, en la que el 1 indica que la persona está en buena forma física, mientras que el 9 indica una enfermedad terminal (véase la figura 10). Una puntuación total de 5 o más se considera situación de fragilidad.

Figura 10. 'Clinical frailty scale' (CFS).

CLINICAL FRAILTY SCALE		
	<b>1</b>	<b>VERY FIT</b> People who are robust, active, energetic and motivated. They tend to exercise regularly and are among the fittest for their age.
	<b>2</b>	<b>FIT</b> People who have <b>no active disease symptoms</b> but are less fit than category 1. Often, they exercise or are very active occasionally, e.g., seasonally.
	<b>3</b>	<b>MANAGING WELL</b> People whose <b>medical problems are well controlled</b> , even if occasionally symptomatic, but often are <b>not regularly active</b> beyond routine walking.
	<b>4</b>	<b>LIVING WITH VERY MILD FRAILITY</b> Previously "vulnerable," this category marks early transition from complete independence. While <b>not dependent</b> on others for daily help, often <b>symptoms limit activities</b> . A common complaint is being "slowed up" and/or being tired during the day.
	<b>5</b>	<b>LIVING WITH MILD FRAILITY</b> People who often have <b>more evident slowing</b> , and need help with <b>high order instrumental activities of daily living</b> (finances, transportation, heavy housework). Typically, mild frailty progressively impairs shopping and walking outside alone, meal preparation, medications and begins to restrict light housework.
	<b>6</b>	<b>LIVING WITH MODERATE FRAILITY</b> People who need help with <b>all outside activities and with keeping house</b> . Inside, they often have problems with stairs and need <b>help with bathing</b> and might need minimal assistance (cuing, standby) with dressing.
	<b>7</b>	<b>LIVING WITH SEVERE FRAILITY</b> <b>Completely dependent for personal care</b> , from whatever cause (physical or cognitive). Even so, they seem stable and not at high risk of dying (within ~6 months).
	<b>8</b>	<b>LIVING WITH VERY SEVERE FRAILITY</b> Completely dependent for personal care and approaching end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.
	<b>9</b>	<b>TERMINALLY ILL</b> Approaching the end of life. This category applies to people with a <b>life expectancy &lt;6 months</b> , who are <b>not otherwise living with severe frailty</b> . (Many terminally ill people can still exercise until very close to death.)

SCORING FRAILTY IN PEOPLE WITH DEMENTIA	
<p>The degree of frailty generally corresponds to the degree of dementia. Common <b>symptoms in mild dementia</b> include forgetting the details of a recent event, though still remembering the event itself, repeating the same question/story and social withdrawal.</p>	<p>In <b>moderate dementia</b>, recent memory is very impaired, even though they seemingly can remember their past life events well. They can do personal care with prompting. In <b>severe dementia</b>, they cannot do personal care without help. In <b>very severe dementia</b> they are often bedfast. Many are virtually mute.</p>



Clinical Frailty Scale ©2005-2020 Rockwood, Version 2.0 (EN). All rights reserved. For permission: [www.geriatricmedicine.ca](http://www.geriatricmedicine.ca) Rockwood K et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. CMAJ 2005;173:489-495.

Nota. © Rockwood Version 2.0. <https://www.dal.ca/sites/gmr/our-tools/clinical-frailty-scale.html>

La CFS se ha utilizado ampliamente en múltiples entornos de atención sanitaria: hospitalario, incluyendo unidades de hospitalización y de cuidados intensivos; comunitario y residencial (Church et al., 2020). Esta escala puede ser útil para el cribado (Dent et al., 2016) y para la toma de decisiones de tratamiento (Ma, 2019). Así pues, ha sido uno de los instrumentos recomendados en un reciente consenso entre un gran número de sociedades científicas nacionales españolas, que elaboraron unas recomendaciones éticas para la toma de decisiones clínicas en el contexto de la pandemia de COVID-19 en el entorno residencial (Amblàs-Novellas & Gómez-Batiste, 2020).

En el año 2020 se ha actualizado a la versión 2.0 (véase la figura 10), que está disponible en el sitio web oficial ([www.geriatricmedicineresearch.ca](http://www.geriatricmedicineresearch.ca)), junto a su traducción a diferentes idiomas. En el caso del español, hay una versión adaptada para Chile. Asimismo, los autores del instrumento realizan una serie de recomendaciones de buen uso, que se exponen en la figura 11.

**Figura 11.** Recomendaciones de buen uso del instrumento 'clinical frailty scale'.

#### **Uso de la *clinical frailty scale***

- Si la persona que se va a evaluar está gravemente enferma por un problema agudo, valore cómo se encontraba hace dos semanas, no su estado actual.
- La CFS es una herramienta de evaluación clínica objetiva, por lo que la fragilidad se debe percibir, describir y medir, no adivinar.
- Lo que la persona que se va a evaluar nos diga es importante, pero debe ser corroborado con los familiares o cuidadores. La CFS es una herramienta basada en el juicio clínico, por lo que usted debe integrar lo que escucha, lo que observa, y lo que le dicta su propia experiencia clínica con adultos mayores.
- La CFS no está validada en personas menores de 65 años ni en aquellas con discapacidades de un solo sistema. Sin embargo, documentar cómo se mueve la persona, cómo funciona y cómo percibe su salud puede ayudar a crear una evaluación individual de fragilidad.
- Para las personas que parecen estar muy cerca de la muerte, se tendrá en cuenta el problema actual de la cercanía con la muerte por encima de todo (puntuación CFS de 9).
- Una persona a quien no afectan sus síntomas, cuyos problemas médicos no le hacen sentirse con limitaciones, puede ser clasificada como CFS 1 o 2, siempre y cuando sea activa e independiente.
- Las personas en la categoría CFS 4 (vulnerable) no son dependientes (aunque pueden necesitar ayuda con tareas complejas en el hogar), pero se quejan a menudo de «sentirse más lentas o torpes».
- El deterioro funcional de las personas que viven con demencia sigue un patrón similar al de la fragilidad: la demencia leve, moderada y grave se equiparan con los niveles CFS 5, 6 y 7, respectivamente.
- Cuando evalúe actividades instrumentales de la vida diaria (como cocinar, administrar las finanzas personales o hacer las tareas del hogar), concéntrese en los cambios en la función. Una persona que siempre ha dependido de otra persona para llevar a cabo una actividad particular no debe considerarse dependiente para esa actividad si nunca ha tenido que realizarla y tal vez no sepa cómo hacerla.

*Nota.* Adaptado de Rockwood & Theou, 2020.

### 1.6.2. 'Gérontopôle frailty screening tool' (GFST)

La herramienta de cribado de fragilidad del Gérontopôle (*Gérontopôle frailty screening tool* [GFST]) se diseñó para identificar precozmente la fragilidad en personas mayores que viven en la comunidad (Vellas et al., 2013) (v. figura 12). Se realiza en dos pasos: primero, un cuestionario clínico; y, en segundo lugar, un juicio clínico. El cuestionario incluye seis ítems (vivir solo/a, pérdida involuntaria de peso, fatiga, problemas de movilidad, problemas de memoria y velocidad de la marcha lenta). Las dos preguntas de juicio clínico hacen referencia a la percepción subjetiva por parte del profesional sanitario que evalúa al paciente. El instrumento es una aproximación práctica al fenotipo de Fried, incorporando una pregunta sobre problemas de memoria, una pregunta social (vivir solo/a) y preguntas de juicio clínico. El programa de cronicidad del Departament de Salut de Catalunya ha propuesto que el GFST se utilice como herramienta de cribado poblacional, especialmente en personas mayores en riesgo de fragilidad inicial (Santaeugènia et al., 2020).

**Figura 12.** 'Gérontopôle frailty screening tool' (GFST).

<i>Paciente de 65 y más años, autónomo (AVD ≥ 5/6), actualmente sin ninguna enfermedad aguda.</i>			
• ¿Su paciente vive solo/a?	Sí	No	No lo sé
• ¿Su paciente ha perdido peso de manera involuntaria en los últimos 3 meses?	Sí	No	No lo sé
• ¿Su paciente se encuentra más cansado en estos 3 últimos meses?	Sí	No	No lo sé
• ¿Su paciente tiene más dificultades de movilidad en estos 3 últimos meses?	Sí	No	No lo sé
• ¿Su paciente se queja de problemas de memoria?	Sí	No	No lo sé
• ¿Su paciente tiene una velocidad de marcha lenta (más de 4 segundos para recorrer 4 metros)?	Sí	No	No lo sé
<i>Si ha respondido Sí a una o más de estas preguntas:</i>			
• ¿A usted le parece que su paciente es frágil?	Sí		No
<i>Si ha respondido Sí:</i>			
• ¿Su paciente acepta la propuesta de hacerle una evaluación de la fragilidad en una consulta externa u hospital de día?	Sí		No

*Nota.* Vellas et al., 2013. Versión en español disponible en: <https://frailty.net/frailty-toolkit/diagnostic-tools/looking-for-frailty-in-community-dwelling-older-persons-the-gerontopole-frailty-screening-tool-gfst-2/>

### 1.6.3. Cuestionario 'FRAIL'

Este sencillo instrumento incluye cinco componentes (véase la figura 13): fatiga, resistencia, deambulaci3n, n3mero de enfermedades cr3nicas y p3rdida involuntaria de peso superior al 5% (Morley et al., 2012, 2013). Cada respuesta afirmativa a una pregunta suma un punto. Una puntuaci3n total de 1 o 2 puntos se considera prefragilidad; 3 o m3s puntos indica fragilidad. Sus puntuaciones han mostrado una correlaci3n significativa con la medida de las actividades instrumentales de la vida diaria y con las pruebas de ejecuci3n (Morley et al., 2012).

**Figura 13.** Cuestionario 'FRAIL' para la detecci3n de la fragilidad en el adulto mayor.

<b>Fatigue</b> (fatiga):	¿Est3 usted cansado?
<b>Resistance</b> (resistencia):	¿Es incapaz de subir un piso de escaleras?
<b>Ambulation</b> (deambulaci3n):	¿Es incapaz de caminar una manzana?
<b>Illness</b> (enfermedades):	¿Tiene m3s de cinco enfermedades?
<b>Loss of weight</b> (p3rdida de peso):	¿Ha perdido m3s del 5% de su peso en los 3ltimos 6 meses?
N3mero de respuestas afirmativas:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 o 2: prefr3gil</li> <li>• 3 o m3s: fr3gil</li> </ul>	

*Nota.* Adaptaci3n de Tello-Rodr3guez & Varela-Pinedo, 2016, en lengua castellana del instrumento original, de Morley et al., 2013.

## 1.7. Instrumentos multidimensionales de valoraci3n de la fragilidad y su uso en atenci3n primaria

Se han desarrollado decenas de instrumentos multidimensionales para la valoraci3n de la fragilidad, los cuales presentan una amplia variabilidad en sus componentes (Ap3stolo et al., 2017; Gilardi et al., 2018; Sutton et al., 2016). A d3a de hoy no se ha consensuado internacionalmente ninguno de ellos como patr3n de referencia (Hoogendijk et al., 2019; Ma, 2019). No obstante, diversas revisiones sistem3ticas as3 como algunos consensos internacionales recomiendan el uso de algunos de estos instrumentos multidimensionales (Ap3stolo et al., 2017; Gilardi et al., 2018; Sutton et al., 2016).

Estas herramientas se han desarrollado principalmente en tres zonas geogr3ficas: Canad3 (destacamos los 3ndices de fragilidad y la *Edmonton frail scale*); Europa (los instrumentos m3s representativos son el *Tilburg frailty indicator*, el *Groningen frailty indicator*, y el *electronic frailty*

*index*); y Asia (destacamos el *Kihon checklist* y el *Kaigo-Yobo checklist*). En la sección de resultados (§ 5) se describen las características de los principales instrumentos obtenidos en una búsqueda bibliográfica exhaustiva realizada en el marco de esta tesis doctoral.

Ante la falta de un patrón de referencia para la valoración de la fragilidad y la gran cantidad de instrumentos existentes, es importante elegir el más adecuado en función de la población que se va a evaluar, así como el propósito, el contexto de uso y su factibilidad (Ma, 2019; Sobhani et al., 2021). Por otra parte, los instrumentos no siempre han de administrarse de manera independiente, sino que pueden administrarse de manera complementaria o secuencial, en función del contexto de uso clínico (Cesari et al., 2014). En el entorno clínico de la APS, para el cribado de la fragilidad se recomienda el uso de un instrumento rápido, y para su evaluación y seguimiento, una herramienta multidimensional (Faller et al., 2019; Gilardi et al., 2018; Ma, 2019).

Uno de los principales instrumentos multidimensionales son los índices de fragilidad, que están basados en el modelo de acumulación de déficits (Mitnitski et al., 2001). La metodología para su desarrollo ha favorecido que se hayan creado decenas de índices diferentes (Searle et al., 2008). Se recomienda que los índices incluyan: entre 30 y 40 déficits asociados al estado de salud; que aumenten con la edad; que no se saturen muy pronto; y que cubran varias dimensiones. Pese a la variabilidad de los índices, en líneas generales presentan una adecuada validez de criterio y de constructo (Drubbel et al., 2014).

En el contexto sanitario de Cataluña, desde el Programa de prevención y atención a la cronicidad se recomienda realizar el cribado comunitario de la fragilidad en personas mayores mediante el *Gérontopôle* (§ 1.6.2), y la posterior evaluación multidimensional a las personas con cribado positivo mediante el índice frágil-VIG. Asimismo, también son candidatas a esta valoración multidimensional las personas con enfermedades crónicas y necesidades complejas de atención y las personas atendidas en programas de atención domiciliaria (ATDOM) (Santaeugènia et al., 2020).

## 1.8. Valoración geriátrica integral y fragilidad

---

Para abordar la atención de las personas con multimorbilidad, dependencia y fragilidad, hay consenso en la necesidad de una evaluación con un enfoque multidimensional, que permita valorar tanto la heterogeneidad existente en las dimensiones de evaluación como su evolución en el tiempo. Globalmente, podemos describir dos maneras de realizar esta valoración: mediante sistemas cualitativos, como la valoración geriátrica integral, y mediante sistemas cuantitativos, como por ejemplo los índices de fragilidad.

Desde la década de los ochenta del siglo XX, la valoración geriátrica integral se define como un proceso de diagnóstico multidisciplinario e interdisciplinario que permite identificar las capacidades y las limitaciones que afectan a las dimensiones biológica, psicológica, funcional y social de las personas mayores o frágiles, para así diseñar y desarrollar un plan coordinado para el tratamiento y el seguimiento a largo plazo (Rubenstein et al., 1984). Para llevarla a cabo se requiere una evaluación multidimensional, que incluye los problemas clínicos; el estado funcional (actividades básicas e instrumentales de la vida diaria); el estado mental (cognitivo y emocional); la valoración social, económica y ambiental (incluye la valoración de la presencia de apoyo familiar y social, relaciones sociales, situación económica, uso de recursos comunitarios, adecuación del domicilio, situaciones de maltrato, etc.); los síndromes geriátricos; el impacto de los síntomas clínicos; la percepción de calidad de vida de la persona; así como los componentes espirituales que influyen en la salud de la persona. En la tabla 2 se describe una propuesta resumida de valoración geriátrica integral a partir de una aproximación cualitativa básica y de escalas de valoración específicas para cada dimensión. La evaluación sistemática de estas dimensiones por parte de un equipo multidisciplinario permite identificar una variedad de problemas de salud que pueden tratarse, con el objetivo de mejorar los resultados de salud.

Actualmente, la valoración geriátrica integral está considerada el patrón de referencia en la evaluación de personas mayores con necesidades complejas de atención, multimorbilidad o fragilidad (Huss et al., 2008; Pilotto et al., 2017; Stuck & Iliffe, 2011). No obstante, no se recomienda la aplicación sistemática de la valoración geriátrica integral en población general de personas mayores porque no hay suficiente evidencia. Así, en el documento del grupo de trabajo de personas mayores del Programa de Actividades Preventivas y de Promoción de la Salud (PAPPS) 2020 y en la estrategia de fragilidad del Sistema Nacional de Salud se recomienda individualizar su uso en APS, priorizando a las personas mayores de riesgo y las personas con fragilidad (Gorroño Iturbe et al., 2020; Ministerio de Sanidad, 2014, 2022). Para esta priorización pueden ser útiles los criterios utilizados por los programas comunitarios para identificar a las personas susceptibles de ser valoradas: edad avanzada ( $\geq 85$  años); multi-morbilidad y polifarmacia; aparición de síndromes geriátricos, especialmente caídas, declive funcional, trastornos cognitivos, síndrome confusional y disfagia; trastornos psicosociales, como la depresión o el aislamiento; otras necesidades de atención, uso de recursos previos o previstos (atención domiciliaria, teleasistencia, otros); consideración de cambio de situación de vida (por ejemplo, un ingreso residencial).

Hay diversos factores que limitan la implementación de la valoración geriátrica integral en el entorno de la APS. Entre ellos, destacan que requiere de un conocimiento experto para su

Tabla 2. Esquema de valoración geriátrica integral básica y tests propuestos para cada dimensión.

Dimensión	Valoración "básica" Definir al menos lo siguiente:	Test de evaluación
Valoración clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de <b>enfermedades activas</b></li> <li><b>Revisión de medicación</b> y adecuación a objetivos terapéuticos. Valoración del grado de polifarmacia (<math>\geq 5</math> fármacos) y polifarmacia grave (<math>\geq 10</math>)</li> </ul>	<b>Charlson</b> (comorbilidad)
Valoración funcional	<b>AIVD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Conserva alguna actividad instrumental?</li> <li>¿Es al menos autónomo en el manejo de la medicación?</li> </ul>	Escala <b>Lawton y Brody</b>
	<b>ABVD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es bastante <b>autónomo</b> para las ABVD (Barthel <math>\geq 90</math>)</li> <li>Tiene <b>dependencia moderada</b> para las ABVD (Barthel: 85-25)</li> <li>Dependencia <b>absoluta</b> para las ABVD (Barthel <math>\leq 20</math>)</li> </ul>	Índice de <b>Barthel</b>
Valoración mental	<b>Valoración cognitiva</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si <b>no</b> consta deterioro cognitivo</li> <li><b>Deterioro cognitivo leve-moderado</b> (GDS: 3, 4, 5)</li> <li><b>Deterioro cognitivo grave</b> (GDS: 6, 7)</li> </ul>	Test de <b>Pfeiffer</b>  <b>MMSE / GDS</b>
	<b>Valoración emocional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si está <b>eutímico</b></li> <li>Si tiene <b>trastorno depresivo</b> en tratamiento</li> </ul>	Test de <b>Yesavage</b>
Valoración social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si hay ausencia / presencia de criterios de <b>vulnerabilidad social</b> (capacidad limitada de apoyo familiar, relación conflictiva, vivienda inadecuada, falta de recursos económicos...)</li> </ul>	Escala de <b>Gijón</b> (riesgo social); test de <b>Zarit / IEC</b> ; escala <b>Oslo-3</b> (apoyo social recibido); <b>SSM</b> (complejidad social)
Valoración nutricional	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Pérdida de peso</b> significativa en los últimos 6 meses, <math>\geq 5\%</math>?, <math>\geq 10\%</math>?</li> <li><b>Anorexia</b> significativa</li> </ul>	<b>MNA</b> <b>IMC</b>
Síndromes geriátricos	<b>Caídas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Ha presentado <math>\geq 2</math> <b>caídas</b> en los últimos 6 meses?</li> </ul>	<b>Get up and go</b>
	<b>Úlceras por presión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Tiene úlceras por presión, de cualquier grado (I, II, III, IV)?</li> </ul>	Escala de <b>Braden</b> (riesgo de UPP)
	<b>Disfagia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se atraganta habitualmente con la ingestión de líquidos, o de alimentos sólidos o de doble consistencia?</li> </ul>	<b>EAT-10</b> <b>Test de volumen viscosidad</b>
	<b>Delirium</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta trastorno de comportamiento (hiperactivo o hipoactivo) en relación con procesos intercurrentes.</li> </ul>	<b>CAM</b>
	<b>Otros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estreñimiento, alteración de los sentidos</li> </ul>	Escala de heces de <b>Bristol</b> ; test del <b>susurro</b> ; escala de <b>Jaeger</b>
Síntomas	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Tiene <b>dolor</b> que requiere de <math>\geq 2</math> analgésicos convencionales y/u opiáceos mayores?</li> <li>¿Tiene <b>disnea</b> que le impide salir de casa y/o requiere de opiáceos?</li> </ul>	Escalas analógicas visuales <b>ESAS</b>
Calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Actualmente está satisfecho de su vida?</li> </ul>	<b>EuroQol 5D</b>

Nota. Adaptada de Blay et al., 2015.

ABVD: actividades básicas de la vida diaria; AIVD: actividades instrumentales de la vida diaria; CAM: *confusion assessment method*; EAT-10: *eating assessment tool-10*; ESAS: *Edmonton symptom assessment system*; IEC: índice de esfuerzo del cuidador; IMC: índice de masa corporal; GDS: *global deterioration scale*; MMSE: *mini-mental state examination* (minexamen del estado mental); MNA: *mini nutritional assessment*; SSM: *self-sufficiency matrix*; UPP: úlcera por presión.

realización y de mucho tiempo para su ejecución (más de una hora), y que no hay evidencia consolidada de su efectividad en este nivel de atención (Briggs et al., 2022; Pilotto et al., 2017). Otra limitación para su uso es que su naturaleza cualitativa puede dificultar la comunicación interprofesional en el contexto asistencial.

En cuanto a los índices de fragilidad, son los instrumentos mediante los cuales se cuantifica el modelo de fragilidad de acumulación de déficits (Mitnitski et al., 2001) (§ [1.2.2](#)). Se trata de una relación de potenciales déficits relacionados con el envejecimiento, entre los que se encuentran enfermedades, síntomas, dependencia y síndromes geriátricos (Searle et al., 2008). El resultado del índice es un valor continuo entre 0 (estado de no fragilidad) y 1 (estado de fragilidad grave).

Su uso puede aportar algunas ventajas respecto a la valoración geriátrica integral. Así, la cuantificación de la fragilidad mediante un índice de fragilidad permite la obtención de un diagnóstico situacional, y puede facilitar el proceso de la toma de decisiones compartidas con los pacientes y sus familias y, por tanto, la atención centrada en la persona. También facilita la continuidad asistencial respecto al uso de información clínica, ya que utiliza un lenguaje común entre profesionales y entre niveles asistenciales; asimismo, este aspecto favorece la reproductibilidad y la disminución de la variabilidad en el proceso de valoración (Amblàs-Novellas, Espauella-Panicot, et al., 2017).

Como limitación, hay que indicar que no hay evidencia suficiente sobre el coste-beneficio de su uso sistemático en la evaluación de personas mayores ni para la asignación de recursos. Otra limitación es el número elevado de índices existentes, que generalmente incluyen un mínimo de 30–40 parámetros, con cierta variabilidad entre los ítems que los conforman. Asimismo, el diseño operativo de algunos de estos instrumentos se orienta a fines epidemiológicos y no clínicos (Amblàs-Novellas, Espauella-Panicot, et al., 2017).

En el entorno sanitario español destaca el índice frágil-VIG, basado en la valoración geriátrica integral, que se desarrolló en 2017 (Amblàs-Novellas, Martori, et al., 2017). Este instrumento se ha incorporado en la historia clínica electrónica de APS, dentro de la estrategia del Programa de prevención y atención a la cronicidad del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya (Santaeugènia et al., 2020).

## 1.9. Valoración geriátrica integral y atención domiciliaria

Las personas atendidas en programas de ATDOM se pueden beneficiar de una valoración geriátrica integral. La ATDOM es una actividad básica de la cartera de servicios de APS, y se define como «el conjunto de actividades de tipo sociosanitario y ámbito comunitario que se realizan en el domicilio de la persona con la finalidad de detectar, valorar y dar apoyo y seguimiento a los problemas de salud de la persona o la familia, potenciando la autonomía y mejorando la calidad de vida» (Servei Català de la Salut [CatSalut], 1994).

Son susceptibles de inclusión en el programa ATDOM aquellas personas que no puedan desplazarse al centro de salud para ser atendidas, por motivos de salud o de condición física, o por su situación social o del entorno, de una forma temporal o permanente. Esta diversidad de factores que condicionan que el paciente no pueda ser atendido en el centro de salud da como resultado la presencia de diversos perfiles de personas susceptibles de ser atendidas en la ATDOM: las afectadas por enfermedades crónicas; las que se encuentran en fase de final de vida; las diagnosticadas de deterioro cognitivo; las especialmente vulnerables –como, por ejemplo, las que se encuentran en situación de aislamiento social, las de edad avanzada, con déficit de autonomía o con presencia de barreras arquitectónicas–; o las que necesitan ATDOM de forma transitoria –como en el caso de las curas postalta hospitalaria, etc.– (CatSalut, 1996).

Estos perfiles de personas tienen características diferentes y, por tanto, sus necesidades asistenciales también lo son (Badia-Rafecas et al., 2010; Esteban Sobreviola et al., 2005). Por ello, es esencial una valoración multidimensional para una correcta planificación de las intervenciones adecuadas a su situación, siendo la valoración geriátrica integral el patrón de referencia (Huss et al., 2008; Pilotto et al., 2017).

Las personas atendidas en programas ATDOM tienen más comorbilidad y complejidad clínica. En un informe del Programa de prevención y atención a la cronicidad del Departament de Salut del año 2016, se valoró la población mayor de 64 años de Cataluña respecto a su inclusión o no en el programa ATDOM (CatSalut, 2018). Los resultados mostraron que tenían criterios de enfermedad crónica con necesidades complejas de atención un 50,2% de las personas incluidas en el programa, frente al 6,8% de las no incluidas; asimismo, un 12,5% de las personas incluidas en el programa ATDOM presentaban una enfermedad crónica avanzada, frente a un 0,9% de las no incluidas. Esta complejidad irá en aumento, pues el envejecimiento poblacional también está impactando en los usuarios de programas ATDOM.

## 1.10. Atención domiciliaria y personas mayores con fragilidad

---

Atendiendo a los criterios de inclusión en el programa de ATDOM, podríamos concluir que las personas incluidas en el programa presentan algún grado de fragilidad, de intensidad variable en función de las dimensiones afectadas y de la gravedad de los déficits presentes, desde una perspectiva multidimensional de la fragilidad.

Asimismo, debido al impacto del envejecimiento, los usuarios principales de estos programas son personas mayores. La edad media de las personas que inician su atención en el programa ATDOM en Cataluña se incrementa cada año: ha pasado de los 81,6 años en el año 2012 a los 83,3 años en el año 2016 en hombres, y de 83,5 a 85,1 en mujeres (CatSalut, 2018). A mayor edad poblacional, habrá mayor presencia de problemas relacionados con el envejecimiento. En la tabla 3 se puede apreciar la presencia de problemas relacionados con la dependencia en población mayor de 74 años de Cataluña (según los informes de la Encuesta de salud de Cataluña [ESCA]), que exponen a la persona mayor a una situación de riesgo y mayor vulnerabilidad.

La expresión *anciano frágil*<sup>1</sup>, hace referencia a «la persona mayor de 75 años, con una o varias enfermedades en evolución que tienden a la cronicidad y la invalidez, y con deterioro mental o problemática social asociados» (Benítez del Rosario, 2008).

En la misma línea, John Sloan, médico de familia canadiense experto en la atención domiciliaria de personas mayores con fragilidad, publicó en 2009 el libro *A bitter pill: How the medical system is failing the elderly*, donde describía las siguientes características de estas personas: están en fase de final de vida; necesitan ayuda para realizar alguna actividad básica de la vida diaria; no desean ser una carga; tienen problemas de movilidad, de memoria, o ambos; les preocupa más la calidad que la cantidad de vida; toman muchos medicamentos; y desean evitar ser atendidas en el hospital (Sloan, 2009).

Así, el perfil tipo del paciente con fragilidad atendido en su domicilio es el de una persona mayor, normalmente con una edad superior a los 80 años, que ha comenzado a perder funcionalidad, autonomía o capacidad de autogobernarse por problemas físicos, mentales o ambos. En esta situación, según Sloan, la atención sanitaria convencional debe ser útil para estas personas, y enumera unas recomendaciones de atención a las personas mayores con fragilidad (v. figura 14).

---

<sup>1</sup> Aquí se ha mantenido la expresión *anciano frágil* tal como aparece referenciada en la bibliografía consultada. Es un término también incluido en la clasificación internacional de enfermedades, pero puede contener una connotación negativa. Por ello, en adelante en el texto se sustituye por la expresión «persona mayor con fragilidad».

**Tabla 3.** Evolución temporal de indicadores con impacto en la atención domiciliaria, en la población de 75 o más años de Cataluña, entre los años 2015 y 2020.

Variable	Años:	2020	2019	2018	2017	2016
Percepción negativa del estado de salud		52,6	52,3	53,1	53,3	49,8
Presencia de una enfermedad o problema de salud crónico		68,7	71,0	71,3	65,7	72,2
Consumo de medicamentos prescritos		95,3	96,7	95,5	94,3	94,9
Limitación a causa de un problema de salud		41,2	41,6	41,3	40,2	36,1
Presencia de discapacidad		63,6	60,6	58,7	57,8	61,0
Falta de autonomía personal (dependencia)		34,1	38,0	39,2	38,4	38,9
Presencia de dolor		52,1	52,9	–	–	66,5
Presencia de malestar emocional		42,2	38,3	40,6	–	45,9
Presencia de depresión mayor/grave		18,8	12,1	13,9	9,0	–
Apoyo social deficiente		10,5	15,9	9,8	4,0	3,6
Hospitalización en el último año		14,6	19,5	18,4	17,0	16,9

*Nota.* Elaboración propia a partir de los resultados de la Encuesta de Salud de Cataluña entre los años 2016 y 2020. Departament de Salut. Resultats de l'enquesta de salut de Catalunya (ESCA). Disponible en: [https://salutweb.gencat.cat/ca/el\\_departament/estadistiques\\_sanitaries/enquestes/esca/resultats\\_enquesta\\_salut\\_catalunya/](https://salutweb.gencat.cat/ca/el_departament/estadistiques_sanitaries/enquestes/esca/resultats_enquesta_salut_catalunya/)

Los resultados representan porcentajes.

**Figura 14.** Recomendaciones de atención a las personas mayores con fragilidad.

#### Las personas mayores con fragilidad:

- Tienen múltiples enfermedades que no pueden manejarse una a una.
- Tienen dificultades para moverse con agilidad o pensar con claridad, lo que dificulta el acceso a las necesidades de atención, en un sistema sociosanitario fragmentado por especialidades y dispositivos asistenciales no adaptados a estas dificultades individuales.
- La funcionalidad se convierte en el principal problema y la prioridad en su día a día. Lo más importante para ellas es poder hacer las actividades esenciales: comer, la higiene personal, la limpieza del hogar, la compra de comida, ser autónomo para la micción o la defecación. Para todo ello, en mayor o menor medida, la persona necesitará ayuda. Según Sloan, priorizar la

*Continúa en pág. siguiente*

Figura 14. Continuación

funcionalidad significa que cualquier intervención sanitaria que pueda contribuir a limitarla o empeorarla debería retirarse o evitarse, especialmente los medicamentos relacionados con la prevención.

- Cualquier crisis es siempre de funcionalidad. Muchos problemas de salud de estas personas son menores desde un punto de vista fisiopatológico (una infección respiratoria, una infección de orina, una caída, etc.), pero pueden convertirse en graves porque afectan a la funcionalidad. La respuesta del sistema sanitario suele ir dirigida a la solución del problema clínico, olvidando priorizar la funcionalidad, que puede empeorar.
- El confort es la segunda prioridad, tras la funcionalidad. Sloan define el confort como «ausencia de miseria física, psicológica o social».
- Estas personas son todas diferentes. No solo diferentes entre sí, sino también distintas a los pacientes más jóvenes. Su atención se ha de individualizar y no es posible resolverla mediante guías de práctica clínica. Sloan propone realizarse la siguiente pregunta: ¿mejorará este fármaco o terapia la funcionalidad o el confort de la persona?
- La respuesta a los fármacos es impredecible. Hay que ser muy prudentes con los fármacos, sobre todo con los que tienen un objetivo preventivo. Además, la única manera de hacer un seguimiento del efecto de los medicamentos en personas mayores con dificultades para desplazarse y con problemas de memoria es en el domicilio.
- Cuanta mayor fragilidad, mayor presentación atípica de las enfermedades. El síntoma común más frecuente es la pérdida de función.
- Todas estas personas se encuentran en situación de final de vida, y todas van a empeorar irremediablemente. Cada crisis impactará en su funcionalidad y las soluciones que se busquen para solventar los problemas de salud que provoquen una crisis (a veces menores) pueden empeorar aún más la funcionalidad.

*Nota.* Adaptado de Sloan, 2009

## 1.11. Prevención de la fragilidad en atención primaria

---

La naturaleza dinámica de la fragilidad la hace potencialmente prevenible (Ambagtsheer, Beilby, Visvanathan, et al., 2019). Las actividades preventivas deberían atender los aspectos multidimensionales de la fragilidad, con una perspectiva integral (Adja et al., 2020; Dent, Martin, et al., 2019).

La fragilidad puede darse en adultos de cualquier edad, aunque es más frecuente en personas mayores, y se espera un mayor impacto global debido al envejecimiento poblacional. Tener en

cuenta el grado de fragilidad de una persona en la práctica clínica podría dar como resultado una atención más centrada en la persona y podría evitar daños en la prevención primaria, secundaria y terciaria de la enfermedad (Hoogendijk et al., 2019). Según los niveles de prevención, las actividades dirigidas a evitar o reducir el efecto de los factores de riesgo que pueden producir fragilidad constituirían la prevención primaria; la agrupación de acciones dirigidas a detectar o intervenir lo más precozmente posible ante la fragilidad para evitar o posponer su desarrollo, la secundaria; y las intervenciones de rehabilitación y soporte dirigidas a disminuir al máximo el impacto de la fragilidad, evitar complicaciones y maximizar la calidad de vida de la persona, la terciaria (Vega García, 2015). Asimismo, también se ha de tener en cuenta en toda la actividad preventiva el concepto de prevención cuaternaria. Esta se define como el conjunto de actividades dedicadas a atenuar o evitar las consecuencias de una actuación innecesaria o excesiva del sistema sanitario (Vega García, 2015).

### ***1.11.1. Prevención primaria***

El modelo de fragilidad de Gobbens et al. (2010) (§ [1.2.3](#)) resulta especialmente atractivo en el ámbito conceptual porque diferencia los conceptos de fragilidad, comorbilidad y dependencia, y también identifica determinantes de salud, sobre los cuales se deben aplicar actividades de promoción de la salud y de prevención (véase la figura 5). Estos determinantes son la edad, el nivel educativo, el nivel de ingresos económicos, el género, la etnia, el estado civil, las condiciones de vida, el estilo de vida, los acontecimientos de vida y los factores biológicos (incluidos los genéticos).

Estos determinantes son equivalentes a los que plantea el modelo de determinantes de salud de Dahlgren y Whitehead, desarrollado en el año 1991 y ampliamente reconocido en todo el mundo (Dahlgren & Whitehead, 2021). Este modelo es una representación visual de los principales determinantes de salud de las poblaciones con una visión holística. En la figura 15 se muestra el mapa de determinantes de salud actualizado en 2006 (H. Barton & Grant, 2006). Las personas están en el centro del mapa, reflejando no solo el enfoque en los determinantes de la salud, sino también el desarrollo sostenible como resultado de las actividades humanas. Los determinantes de salud (sociales, económicos, culturales, de la salud y los estilos de vida de la persona) se representan formando capas de influencia interconectadas. La comprensión de cómo los determinantes de salud afectan a la fragilidad podrían guiar las estrategias preventivas de salud pública cuando estos factores de riesgo son potencialmente modificables por intervenciones específicas (promoción de la salud, reducción de desigualdades) con base en la realidad de la población.

Así, como vimos anteriormente en el apartado de epidemiología (§ 1.4), es conocido que la prevalencia de fragilidad aumenta con la edad, es mayor en mujeres que en hombres y en grupos con nivel educativo o económico más bajos (Hoogendijk et al., 2019). Los estilos de vida no saludables (el tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol, la alimentación no saludable y el sedentarismo) se han asociado con mayor fragilidad no solo física, sino también psicológica y social (Van Assen et al., 2022). Por el contrario, la dieta mediterránea se asocia con un riesgo significativamente menor de presencia de fragilidad en personas mayores que viven en la comunidad (Kojima, Avgerinou, et al., 2018). Por tanto, deberían realizarse recomendaciones de promoción de la salud y de conductas saludables dirigidas principalmente a personas mayores, teniendo en cuenta la perspectiva de género, así como los factores de riesgo de enfermedad o de acumulación de déficits relacionados con la fragilidad.

Figura 15. Mapa de determinantes de salud de Barton y Grant.



Nota. Barton & Grant, 2006

### **1.11.2. Prevención secundaria**

En el modelo de fragilidad de Gobbens et al. (2010) (§ [1.2.3](#)), la comorbilidad es una precursora o un antecedente de la fragilidad. En consecuencia, las actividades preventivas deberían ir encaminadas a prevenir o retrasar la aparición de la fragilidad, especialmente en las personas con multimorbilidad o disminución en la reserva fisiológica.

Las etapas más tempranas de la fragilidad aparecen de forma más habitual en personas mayores que viven en la comunidad. Por ello, la detección de la fragilidad debe realizarse en el entorno de la APS (Gobbens, Van Assen, et al., 2010a). La detección de la fragilidad cada vez es más recomendada en la APS y, por ejemplo, en el servicio nacional de salud británico, se implementa como requisito contractual en el año 2017 (Travers et al., 2019).

La fragilidad es un excelente predictor del pronóstico funcional, vital y de uso de los recursos sociosanitarios. Por tanto, su identificación permite una orientación en la toma de decisiones clínicas. El grupo de trabajo de prevención en la persona mayor del PAPPS recomienda la detección oportunista de fragilidad en APS en personas mayores de 70 años (Gorroñoigoitia Iturbe et al., 2020). Para ello, se recomienda el uso de herramientas de cribado que sean rápidas y factibles en la práctica asistencial habitual. El grupo cita las pruebas de ejecución y el control de las actividades instrumentales de la vida diaria para detectar precozmente el declive funcional. Un consenso internacional recomienda el cribado oportunista mediante instrumentos sencillos, válidos y adecuados para el contexto específico de uso (Dent, Morley, et al., 2019).

Ante la sospecha de fragilidad, en los casos seleccionados es aconsejable hacer una valoración geriátrica integral para corroborarla, así como valorar las necesidades desde una perspectiva integral y establecer planes de intervención individualizados (Puts et al., 2017). Por otro lado, el carácter multidimensional de la fragilidad justifica las intervenciones multicomponente (Abbasi et al., 2018; Apóstolo et al., 2018; Dent, Martin, et al., 2019). Este tipo de intervenciones (ejercicio basado en resistencia y suplementos nutricionales; ejercicio y educación nutricional) son más eficaces para mejorar el estado de fragilidad que solo el ejercicio en las personas mayores que viven en la comunidad (Dedeyne et al., 2017). Asimismo, también pueden mejorar los resultados del rendimiento físico asociado con la fragilidad (Macdonald et al., 2020; Negm et al., 2019; Oliveira et al., 2020). En la prevención secundaria se debe prestar atención al diagnóstico adecuado de las enfermedades crónicas y a su seguimiento, así como a la prevención y el control de las descompensaciones agudas que presenten; también se debe hacer una intervención nutricional, y se debe revisar y verificar la adecuación de la medicación prescrita (Abbasi et al., 2018; Gorroñoigoitia Iturbe et al., 2020; Hoogendijk et al., 2019).

En resumen, un enfoque efectivo incluiría actividad física, suplementación nutricional, entrenamiento cognitivo, revisión estructurada de la medicación y fortalecimiento social. Es una intervención factible en el entorno sanitario comunitario con los recursos disponibles (Gené Huguet et al., 2018; Inzitari et al., 2018; Molist-Brunet et al., 2022; Romera-Liévana et al., 2018). Sin embargo, los profesionales sanitarios y sociales expresan la necesidad de mejorar la detección temprana de la fragilidad, pues a veces se entra en contacto con las personas frágiles a partir de producirse un acontecimiento adverso, en parte porque la estructura sanitaria y social está orientada hacia la atención de los problemas agudos (Obbia et al., 2020).

Asimismo, es importante aplicar una perspectiva de atención centrada en la persona, de forma que se establezcan unos objetivos consensuados entre los profesionales sanitarios y las personas con fragilidad, de forma que se tengan en cuenta sus preferencias y su contexto sanitario y social (Poitras et al., 2018). Los programas de APS dirigidos a personas mayores frágiles habitualmente se orientan hacia la optimización proactiva de la salud. Para que estos programas ofrezcan resultados positivos, es necesario que las personas estén motivadas y compartan sus preferencias con los profesionales sanitarios para realizar una toma de decisiones conjunta en un plan de atención individualizado y compartido.

Hay estudios previos que muestran que los profesionales sanitarios y las personas mayores identifican diferentes prioridades en la atención de la fragilidad y la multimorbilidad. Los profesionales sanitarios tienen una perspectiva orientada hacia el futuro: tratar factores clínicos y sociales de la fragilidad con el objetivo de prevenir pérdidas futuras. En cambio, la perspectiva de las personas mayores está orientada hacia sus experiencias con la enfermedad: hacer frente a los problemas psicológicos, emocionales y sociales generados por las pérdidas que ya han experimentado. Por otro lado, para ellas, una prioridad clave es la preservación de la capacidad funcional (La Grouw et al., 2020; Sathanapally et al., 2020).

### ***1.11.3. Prevención terciaria***

La determinación del grado de fragilidad de las personas frágiles puede ayudar a determinar el objetivo terapéutico general (supervivencia en el caso de una fragilidad leve; preservación y mejora de la funcionalidad para una fragilidad moderada; y bienestar y control de síntomas para una fragilidad grave), individualizando el plan de atención en función de los dominios afectados y las preferencias de la persona. Es recomendable incentivar el ejercicio físico multicomponente, que incluye ejercicios de fuerza, resistencia y equilibrio, adaptado en intensidad, para prevenir o retrasar la pérdida funcional en la fragilidad (Abbasi et al., 2018; Gorroñoigoitia Iturbe et al., 2020).

En la fragilidad moderada y la grave suele haber también más comorbilidad y acumulación de síndromes geriátricos. Las recomendaciones deberían alinearse con las indicaciones para la atención a la comorbilidad, teniendo en cuenta las prioridades de salud y los objetivos terapéuticos generales, valorando los beneficios *versus* los daños de las intervenciones, y consensuando la toma de decisiones entre los profesionales y las personas con una fragilidad de moderada a grave (Boehmer et al., 2018; C. Boyd et al., 2019). Una vez que la fragilidad se establece y progresa en su curso natural, es más probable que surjan otros síndromes geriátricos, que incluyen caídas, incontinencia, deterioro funcional rápido, úlceras por presión, disfagia, deterioro cognitivo leve y delirium. En consecuencia, se debe prestar atención tanto a la prevención como al cuidado de estos síndromes.

Las personas con fragilidad grave muy probablemente tendrán necesidades paliativas variadas en los dominios físico y psicosocial, que habría que atender de forma individualizada con un plan de atención personalizado. Muchas de estas necesidades son similares en frecuencia y naturaleza a las que experimentan personas con diagnóstico de enfermedad en fase de final de vida, como el dolor y la angustia emocional (Stow et al., 2019).

#### **1.11.4. Prevención cuaternaria**

El concepto de prevención cuaternaria debería aplicarse en toda actividad preventiva. En prevención primaria, implica que se evite el abuso de pruebas diagnósticas y de intervenciones preventivas que no estén bien fundamentadas. En prevención secundaria conlleva el uso de la mejor evidencia disponible, considerando todos los factores involucrados en los tratamientos y las intervenciones. En prevención terciaria, supone hacer uso de medidas de rehabilitación sin caer en el exceso terapéutico. Durante los cuidados paliativos, implica considerar la fragilidad de la persona, el pronóstico de la enfermedad y el uso mínimo de medicamentos para mantener la calidad de vida de la persona (Lovo, 2020).

Las personas mayores con fragilidad a menudo están expuestas a polifarmacia y al daño potencial de los medicamentos. Según la evolución individual de estas personas, algunos fármacos que podían considerarse adecuados anteriormente pueden volverse inapropiados, en función de la progresión de las enfermedades crónicas o de la aparición de nuevos diagnósticos que supongan un cambio en el objetivo principal de la atención (Molist-Brunet et al., 2021). En estas situaciones estaría indicada la deprescripción de medicamentos supervisada por los profesionales sanitarios, que generalmente se lleva a cabo por falta de evidencia sobre la efectividad del medicamento, por posibles reacciones adversas o por los cambios en los objetivos terapéuticos (Ibrahim et al., 2021; Molist-Brunet et al., 2021).



# 2

## Justificación de los estudios



Las personas con fragilidad se encuentran principalmente en el entorno comunitario, razón por la cual la atención primaria es el entorno ideal para su detección y su tratamiento temprano (Abbasi et al., 2018). Estas actividades precoces pueden ayudar a prevenir, disminuir y retrasar las consecuencias adversas para la salud de las personas y sus familias o cuidadores. La atención sanitaria en este entorno debe ser integral, teniendo en cuenta los aspectos físicos, psicosociales y ambientales (Hoogendijk et al., 2019).

Globalmente, podemos describir dos maneras de realizar una valoración multidimensional: los sistemas cualitativos, fundamentados en la valoración geriátrica integral, que incluyen los problemas clínicos, el estado funcional, el estado mental, la valoración social y del entorno (Pilotto et al., 2017); y los sistemas cuantitativos, basados en el modelo de acumulación de déficits, mediante los denominados índices de fragilidad (Amblàs-Novellas, Espauella-Panicot, et al., 2017). Los índices de fragilidad permiten cuantificar el grado de vulnerabilidad de una persona a partir de una relación de enfermedades, síntomas y discapacidades. El resultado del índice es el cociente entre el número de déficits que presenta la persona y el número potencialmente acumulable que se ha descrito.

Asimismo, un número creciente de investigaciones destacan la naturaleza compleja de la fragilidad; por lo tanto, el uso de instrumentos de evaluación multidimensional de la fragilidad podría ser útil en la toma de decisiones clínicas en estos casos.

En el ámbito sanitario de Cataluña se desarrolló en el año 2017 un índice de fragilidad basado en la valoración geriátrica integral: el índice frágil-VIG, que conjuga ambos sistemas de valoración multidimensional (Amblàs-Novellas, Martori, et al., 2017). Este instrumento se ha incorporado en la historia clínica electrónica de APS, dentro de la estrategia del Programa de prevención y atención a la cronicidad (PPAC) del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya (Santaeugènia et al., 2020). El PPAC recomienda realizar un cribado comunitario oportunista a las personas mayores mediante el test *Gérontopôle* (§ 1.6.2), y una evaluación multidimensional mediante el índice frágil-VIG a las personas en las que el cribado haya sido positivo. Asimismo, también son candidatas a esta valoración multidimensional las personas con enfermedades crónicas y necesidades complejas de atención, y las personas atendidas en programas de atención domiciliaria (Santaeugènia et al., 2020).

El índice frágil-VIG encaja bien en el modelo biopsicosocial de la APS. Permite la estratificación del grado de fragilidad, facilitando el establecimiento de diferentes objetivos terapéuticos globales y la adecuación de la intensidad terapéutica según el grado de fragilidad (Amblàs-Novellas et al., 2018). Sin embargo, aún existe heterogeneidad en las características de las personas clasificadas en cada nivel de fragilidad de acuerdo con este índice. Por ello, la identificación de diferentes perfiles puede contribuir a obtener un conocimiento adicional sobre sus particularidades y, en consecuencia,

facilitaría la personalización del plan de atención. Un análisis de conglomerados a partir de las variables del índice frágil-VIG podría ayudar a identificar mejor las relaciones subyacentes entre ellas. Este análisis podría permitir la detección de perfiles de personas con características similares y sus hallazgos podrían ser de interés terapéutico.

En cuanto a las pruebas de validez, el índice frágil-VIG ha mostrado tener una capacidad óptima para predecir la mortalidad al año (área bajo la curva ROC de 0,90) en pacientes atendidos en una unidad de hospitalización geriátrica de agudos (Amblàs-Novellas et al., 2018). Un estudio reciente aporta nuevas pruebas sobre su fiabilidad y su validez: muestra una concordancia entre evaluadores y una estabilidad temporal óptimas, con valores en el coeficiente de correlación intraclase de 0,941 y 0,976, respectivamente. Asimismo, muestra una adecuada validez convergente respecto al fenotipo de Fried (área bajo la curva ROC de 0,704) y una correlación positiva, de moderada a fuerte, respecto a la *clinical frailty scale*, de  $r = 0,635$  (Torné et al, 2021). No hemos identificado estudios que hubiesen explorado la validez del índice frágil-VIG específicamente en el entorno de la APS. Por tanto, sería útil aportar evidencias sobre la validez de su uso en la población de ATDOM atendida en este ámbito asistencial.

Por otra parte, investigaciones anteriores sugieren una asociación entre la fragilidad y una mala calidad de vida, pero sus hallazgos son poco sólidos. Sin embargo, revisiones sistemáticas recientes muestran una asociación negativa consistente entre la fragilidad y la calidad de vida entre las personas que viven en la comunidad (Crocker et al., 2019; Kojima et al., 2016).

Asimismo, hay investigaciones previas que también indican una asociación entre la fragilidad y el riesgo de desarrollar lesiones cutáneas relacionadas con la dependencia (LCRD) (Ferris & Harding, 2020; Gould et al., 2017; Jaul et al., 2018). Las LCRD engloban las úlceras por presión (UPP), las lesiones por cizalla, las lesiones asociadas a la humedad, las lesiones por roce y fricción y las lesiones mixtas (García-Fernández et al., 2014). Una vez que la fragilidad se establece y progresa en su curso natural, es más probable que aparezcan síndromes geriátricos, entre ellos las UPP (Dent, Morley, et al., 2019). Revisiones previas indican una capacidad moderada de la escala de Braden para predecir las UPP, con un valor de curva ROC superior a 0,7 (Huang et al., 2021; Park & Lee, 2016).

Por otra parte, la validez de un instrumento de medida no reside en el instrumento en sí, sino en cómo se utiliza y, por tanto, depende de su idoneidad para la población objetivo y para el contexto específico de administración (De Vellis RF, 2017). Por tanto, una buena aproximación para acumular más evidencia sobre la validez del índice frágil-VIG sería analizar la relación de sus puntuaciones con las de otros instrumentos que midan la calidad de vida y el riesgo de sufrir UPP (todos los instrumentos, administrados en el entorno de la APS).

En consecuencia, llevamos a cabo este estudio en el entorno de la APS para investigar la validez convergente y discriminativa del índice frágil-VIG con respecto a la calidad de vida y el riesgo de sufrir UPP, medidos con el EQ-5D-3L y la escala de Braden, respectivamente. Ambos instrumentos son ampliamente utilizados en este entorno asistencial.

Asimismo, cabe recordar que no hay un patrón de referencia reconocido internacionalmente para la valoración multidimensional de la fragilidad en el entorno de la APS (Ma, 2019). Del mismo modo, existen otra serie de cuestiones que se deben valorar, como son las propiedades de medida de un instrumento, ya que estas pueden verse influenciadas por el contexto de uso. Un instrumento de medida válido para un determinado contexto podría no serlo para otro (Walton et al., 2015). Por otro lado, la identificación de la fragilidad en las personas que viven en la comunidad puede implicar la utilización de muchos recursos. Es por eso que los profesionales sanitarios de la APS expresan la necesidad de disponer de instrumentos eficientes y fáciles de usar, así como de herramientas de evaluación válidas y fiables (Britton, 2017; De Lepeleire et al., 2008). Por ello, es necesario identificar cuáles son los instrumentos de medida de la fragilidad más adecuados para el contexto de la APS.

Por todas estas razones, planeamos llevar a cabo una revisión sistemática psicométrica de los instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en las personas que viven en la comunidad. El objetivo de esta revisión es evaluar críticamente, comparar y resumir la calidad de las propiedades de medida de todos los instrumentos multidimensionales disponibles con una perspectiva integral para identificar la fragilidad en las personas que viven en la comunidad.

Por último, uno de estos instrumentos multidimensionales más destacados es el *Tilburg frailty indicator* (indicador de fragilidad de Tilburg o TFI), que evalúa las dimensiones física, cognitiva y social. Las revisiones sistemáticas existentes muestran que es uno de los instrumentos más robustos, especialmente para su uso en la APS (Pialoux et al., 2012; Sutton et al., 2016). Sin embargo, estas revisiones concluyen que se necesita una evaluación más profunda de las propiedades de medida del *Tilburg frailty indicator*. Además, estas revisiones no cubren toda la evidencia disponible debido a su fecha de finalización, y se centran en evaluar varios instrumentos de medida en lugar de un solo instrumento. Por lo tanto, una revisión sistemática específica sobre el *Tilburg frailty indicator* puede ser más eficiente para identificar toda la evidencia disponible.

Por tanto, realizamos una revisión sistemática psicométrica específica sobre el *Tilburg frailty indicator* para evaluar críticamente y resumir sus propiedades de medida, para respaldar recomendaciones sobre su uso basadas en evidencia e identificar lagunas en el conocimiento sobre sus propiedades de medida, que pueden usarse para diseñar nuevos estudios.



# 3

## Hipótesis



## Primera línea de investigación

### Evaluación del índice frágil-VIG en atención domiciliaria

#### 3.1. Hipótesis de la primera línea de investigación

- El análisis de conglomerados a partir de las variables del índice frágil-VIG, la edad y el género de las personas mayores atendidas en un programa de atención domiciliaria permitirá detectar perfiles de personas con características similares, de interés clínico para la personalización de los cuidados.
- Las puntuaciones entre el índice frágil-VIG y el EQ-5D-3L, instrumento de medida de la calidad de vida relacionada con la salud, mostrarán una correlación moderada e inversa.
- Las personas sin fragilidad obtendrán puntuaciones más altas en calidad de vida relacionada con la salud que las personas con fragilidad.
- Las puntuaciones entre el índice frágil-VIG y el riesgo de desarrollar úlceras por presión (UPP), medido con la escala de Braden, mostrarán una correlación moderada e inversa.
- Las personas sin fragilidad obtendrán puntuaciones más altas en la escala de Braden que las personas con fragilidad.

## Segunda línea de investigación

### Identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en atención primaria de salud

#### 3.2. Hipótesis de la segunda línea de investigación

---

- Existen instrumentos multidimensionales para la identificación de la fragilidad con una perspectiva integral más adecuados para su uso en el entorno de la atención primaria de salud.
- Existen lagunas de conocimiento sobre las propiedades de medida del *Tilburg frailty indicator*.



# 4

## Objetivos



## Primera línea de investigación

### Evaluación del índice frágil-VIG en atención domiciliaria

#### 4.1. Objetivos de la primera línea de investigación

##### *Objetivo 1*

Identificar diferentes perfiles de fragilidad en personas mayores atendidas en un programa de atención domiciliaria en atención primaria de salud, mediante el índice frágil-VIG ([artículo 1](#)).

##### *Objetivo 2*

Analizar y aportar nuevas pruebas de validez de constructo del índice frágil-VIG en el entorno de la atención primaria de salud ([artículos 2 y 3](#)).

##### *Objetivos específicos*

- Investigar la validez convergente y discriminativa del índice frágil-VIG respecto al valor del índice de calidad de vida EQ-5D-3L ([artículo 2](#)).
- Investigar la validez convergente y discriminativa del índice frágil-VIG respecto al riesgo de desarrollar úlceras por presión ([artículo 3](#)).

## Segunda línea de investigación

### Identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en atención primaria de salud

#### 4.2. Objetivos de la segunda línea de investigación

---

##### *Objetivo 3*

Evaluar críticamente la evidencia sobre las propiedades de medida de los instrumentos multidimensionales con un enfoque integral disponibles para identificar la fragilidad en las personas que viven en la comunidad ([artículos 4 y 5](#)).

##### *Objetivo específico*

Evaluar y resumir críticamente las propiedades de medida del *Tilburg frailty indicator* para respaldar recomendaciones basadas en la evidencia sobre su uso e identificar lagunas de conocimiento sobre sus propiedades de medida, que puedan usarse para diseñar nuevos estudios ([artículo 5](#)).



# 5

## Metodología y resultados



## Primera línea de investigación

### Evaluación del índice frágil-VIG en atención domiciliaria

## 5.1. Metodología de la primera línea de investigación

### 5.1.1. Identificación de perfiles de fragilidad en un programa de ATDOM

#### *Diseño del estudio*

En el **artículo 1** del compendio de la tesis (véase el [apéndice A](#)) se recoge la identificación de perfiles de fragilidad en un programa de ATDOM. Se trata de un estudio observacional, con análisis de conglomerados, que tiene como objetivo identificar diferentes perfiles de fragilidad en personas mayores atendidas en un programa de ATDOM en APS.

#### *Criterios de selección de los participantes*

El estudio se llevó a cabo en dos áreas básicas de salud de Barcelona gestionadas por el Institut Català de Salut (Montnegre y Les Corts-Pedralbes), que conjuntamente atienden a una población de 51 121 usuarios. Se trata de una población con un nivel socioeconómico medio alto y un alto grado de sobreenviejimiento (un 26,8% y un 28,8% de personas mayores de 65 años, respecto a la media del 19,4% de Cataluña (CatSalut, 2021). El período de estudio fue desde enero de 2018 hasta enero de 2021. Los participantes fueron todas las personas que estaban incluidas en el programa de ATDOM durante el año 2018. Mediante este programa se atiende en su domicilio a todas aquellas personas que no pueden desplazarse al centro por motivos de salud, por condición física, o por su situación social o del entorno. Los participantes –o sus familiares, en caso de deterioro cognitivo– firmaron un consentimiento informado para participar en el estudio (v. el [apéndice F](#)), que había sido aprobado previamente por el comité de ética de investigación clínica de la Fundació Institut Universitari per a la recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol), con código de registro P17/50 (v. el [anexo a](#)).

#### *Variables, fuentes de información*

La fragilidad se midió mediante el índice frágil-VIG (Amblàs-Novellas, Martori, et al., 2017), instrumento basado en la evaluación geriátrica integral, que consta de 22 ítems en ocho dominios

de evaluación (funcional, nutricional, cognitivo, estado emocional, vulnerabilidad social, síndromes geriátricos, síntomas graves y enfermedades crónicas) (v. el [anexo b](#)). La puntuación final, que se obtiene dividiendo los déficits acumulados por el total de déficits acumulables, oscila entre 0 y 1 (siendo el límite submáximo en la práctica clínica cercano a 0,7). Permite agrupar a las personas según grados de fragilidad: en ausencia de fragilidad/ prefragilidad (<0,20), fragilidad inicial (0,20–0,35), fragilidad intermedia (0,36–0,50) y fragilidad avanzada (>0,50)<sup>2</sup>. Las enfermeras del servicio de atención domiciliaria dentro de su práctica habitual realizaron una valoración geriátrica integral y administraron el índice-frágil-VIG mediante una entrevista. Este índice mostró una capacidad óptima para predecir la mortalidad al año (área bajo la curva ROC: 0,90) en pacientes atendidos en una unidad de hospitalización geriátrica de agudos (Amblàs-Novellas, Martori, et al., 2017), y está incorporado a la historia clínica electrónica en APS en Cataluña.

### *Métodos estadísticos*

Se realizó un análisis de conglomerados siguiendo tres pasos. Primero, se aplicó una técnica de agrupamiento de *k*-medias. El etiquetado de conglomerados se determinó con las 22 variables del índice frágil-VIG, edad y género. En segundo lugar, se calcularon los índices de *Calinski-Harabasz*, *Xie-Beni* y *Silhouette* para evaluar el número óptimo de agrupaciones entre 2 y 20. En tercer lugar, se seleccionó la opción definitiva mediante consenso en base a su relevancia clínica y el principio de parsimonia de las opciones propuestas por los índices citados.

#### **5.1.2. Validez del índice frágil-VIG**

##### *Diseño del estudio*

El estudio de la validez del índice frágil-VIG corresponde a los **artículos 2 y 3** de la tesis (véanse los [apéndices B](#) y [C](#)). Ambos artículos comparten el mismo diseño. Se trata de estudios transversales, que tenían el objetivo de investigar la validez convergente y discriminativa del índice frágil-VIG respecto al índice EQ-5D-3L y la escala de Braden, respectivamente.

##### *Criterios de selección de los participantes*

El estudio se llevó a cabo en la misma cohorte de personas descrita en el **artículo 1** (§ [5.1.1](#)). Los participantes fueron todas las personas incluidas en el programa de ATDOM en dos áreas básicas de salud de Barcelona durante el año 2018, sin criterios de exclusión, que representan un total de

---

<sup>2</sup> Se han mantenido las etiquetas descritas por los autores para los diferentes grados de fragilidad del índice frágil-VIG: inicial, intermedia y avanzada, si bien podrían asociarse a las categorías leve, moderada y grave, respectivamente.

412 personas. Los participantes –o sus familiares, en caso de deterioro cognitivo– firmaron un consentimiento informado para participar en el estudio (v. el [apéndice F](#)), que había sido aprobado previamente por el comité de ética de investigación clínica de la Fundació Institut Universitari per a la recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol), con código de registro P17/50 (v. el [anexo a](#)).

### *Variables y fuentes de información*

Las enfermeras asignadas al programa de ATDOM realizaron las evaluaciones personales de cada participante durante la atención domiciliar habitual. Administraron los siguientes instrumentos: el índice frágil-VIG, para valorar la fragilidad (v. los [anexos b, c y d](#)); el EQ-5D-3L, para la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud (v. el [anexo e](#)); así como la escala de Braden, con la que evaluaron el riesgo de sufrir UPP (v. el [anexo f](#)).

### *Métodos estadísticos*

La relación entre el índice frágil-VIG y el EQ-5D-3L se examinó mediante el coeficiente de correlación de Pearson y el análisis de regresión lineal múltiple. La relación entre el índice frágil-VIG y la escala de Braden se examinó mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

## **5.2. Resultados de la primera línea de investigación**

### ***5.2.1. Resultados en la identificación de perfiles de fragilidad en un programa ATDOM***

Participaron en el estudio un total de 412 personas, en su mayoría mujeres (68,4%), con una edad media de 88 años (DE: 8,1). El 31,3% de las personas presentaban tres o más enfermedades en órganos diana, de las cuales las más prevalentes eran la enfermedad cardiaca (60,2%) y la insuficiencia renal crónica (50,0%). Más del 60% de los participantes refirieron una importante dependencia para las actividades de la vida diaria (AVD) básicas e instrumentales. Aproximadamente la mitad presentaban algún deterioro cognitivo. El 51,5% reflejaban vulnerabilidad social, y el 17,0% vivían solos/as.

Los índices de *Calinski-Harabasz*, *Xie-Beni* y *Silhouette* indicaron las agrupaciones de tres, seis y nueve perfiles como las más adecuadas estadísticamente. El equipo de investigación seleccionó por unanimidad la agrupación en seis perfiles como la mejor opción, tras aplicar los principios de parsimonia y de relevancia clínica. Véase una síntesis de los seis perfiles en la tabla 4.

El primer perfil correspondía a un grado de fragilidad inicial, los tres siguientes a intermedia y los dos últimos a avanzada. Además, casi el 75% de los participantes se agruparon en tres perfiles, que correspondían a grados de fragilidad inicial e intermedia.

En la tabla 5 se muestran las características generales de los perfiles identificados, según las puntuaciones del índice frágil-VIG, la calidad de vida y la mortalidad al año. Los perfiles están ordenados de menor a mayor fragilidad.

**Tabla 4.** Perfiles identificados, denominación y prevalencia.

Perfil	Principales características	Prevalencia
1	Principalmente mujer con vulnerabilidad social, junto a morbilidad y dependencia moderadas. <b>Fragilidad inicial</b>	25,7
2	Cáncer avanzado. <b>Fragilidad intermedia</b>	1,0
3	Principalmente patología cardíaca y alta multimorbilidad, con dependencia moderada. <b>Fragilidad intermedia</b>	24,5
4	Principalmente mujer nonagenaria con deterioro cognitivo leve y dependencia moderada-alta. <b>Fragilidad intermedia</b>	22,3
5	Principalmente hombre con multimorbilidad moderada-alta y gran dependencia. <b>Fragilidad avanzada</b>	15,8
6	Principalmente mujer con deterioro cognitivo, disfagia y dependencia total. <b>Fragilidad avanzada</b>	10,7

**Perfil 1 (25,7%)**

Principalmente mujeres con vulnerabilidad social y fragilidad inicial, junto a morbilidad y dependencia para las actividades de la vida diaria moderadas.



El perfil 1 fue el más frecuente. Las personas incluidas tenían una edad media de 87,7 años y eran principalmente mujeres (76,4%).

Fue el único perfil con fragilidad inicial (con un índice de fragilidad de 0,28) y el que presentaba menor prevalencia de deterioro cognitivo (12,3%). Sin embargo, destacaba la presencia mayoritaria de vulnerabilidad social (78,3%), y el mayor porcentaje de personas que vivían solas (40,6%) respecto al resto de perfiles.

El 28,3% de los casos tenían tres o más enfermedades crónicas en órganos diana, de las cuales fueron las más prevalentes la cardíaca (55,7%) y la renal (52,8%). Fue el perfil con menor dependencia para las AVD (moderada-baja) y con menor acumulación de síndromes geriátricos, en los que destacaban las caídas (25,5%) y las heridas crónicas (9,4%).

La mortalidad al año (13,2%) fue la menor de los seis perfiles.

**Perfil 2 (1,0%)**

Personas afectadas por cáncer avanzado, con fragilidad intermedia.



Fue el perfil menos frecuente, ya que solo agrupaba a cuatro participantes, pero decidimos mantenerlo por su relevancia clínica.

Los pacientes tenían una edad media de 83,8 años, y la mitad eran mujeres.

Las personas presentaban una dependencia moderada para las AVD. Fue la agrupación con menor vulnerabilidad social, y todos sus integrantes vivían con alguien. El grado de fragilidad era intermedio, con un índice de fragilidad de 0,44.

La mortalidad al año fue del 100%.

### Perfil 3 (24,5%)



Principalmente patología cardíaca y alta multimorbilidad, con dependencia moderada y fragilidad intermedia.



El perfil 3 fue el segundo más frecuente.

Los participantes tenían una edad media de 86,1 años, y el 56,4% eran mujeres. La principal característica de este perfil fue la alta multimorbilidad: la mitad de las personas tenían tres o más enfermedades crónicas en órganos diana, siendo las proporciones más altas de enfermedad cardíaca (84,2%), renal (55,4%), respiratoria (47,5%) y neurológica (47,5%).

Este grupo también presentaba la mayor tasa de enfermedad crónica avanzada (17,8%). Había deterioro cognitivo leve en un 23,8% de los casos, y dependencia moderada-alta para las AVD. El 43,6% de las personas tenían vulnerabilidad social, y el 14,9% vivían solas. Una cuarta parte de los participantes habían presentado caídas, y un 12,9% tenían heridas crónicas.

El grado de fragilidad del perfil era intermedio, con un índice de fragilidad de 0,41. La mortalidad al año fue del 29,7%.

### Perfil 4 (22,3%)



Principalmente mujer nonagenaria con deterioro cognitivo leve, dependencia moderada-alta y fragilidad intermedia.



El perfil 4 fue uno de los más frecuentes, el más longevo, con una edad media de 92,7 años, y estuvo compuesto principalmente mujeres (84,8%). Se caracterizaba por una elevada presencia de deterioro cognitivo leve (83,7%) y una dependencia moderada-alta para las AVD. La vulnerabilidad social estaba presente en el 39,1% de las personas; vivían solas el 6,5%, mientras que un 29,3% disponían de cuidadora informal las 24 horas. El 16,3% de los integrantes del grupo tenían tres o más enfermedades crónicas en órganos diana, entre las cuales las más prevalentes eran la renal (62,0%) y la cardíaca (40,2%). Un 21,7% de las personas tenían tres o más síndromes geriátricos, con tasas de delirium del 46,7%, de caídas del 35,9% y de heridas crónicas del 22,8%.

Todo ello supone un grado de fragilidad intermedia, con un índice de fragilidad de 0,39. La mortalidad al año fue del 29,3%.

**Perfil 5 (15,8%)**

Principalmente hombre con multimorbilidad moderada-alta, gran dependencia y fragilidad avanzada.



El perfil 5 tenía una edad promedio de 87,9 años, y un porcentaje ligeramente inferior de mujeres (46,1%).

Las personas de la agrupación presentaban una elevada proporción (89,2%) de deterioro cognitivo moderado, y una dependencia grave para las AVD. Es el segundo perfil con mayor vulnerabilidad social, con una prevalencia del 53,8%. Un 7,7% de las personas de este perfil vivían solas y un 27,7% convivían con una cuidadora informal. Un 46,2% de las personas tenían tres o más enfermedades crónicas en órganos diana, con una mayor prevalencia de la cardiaca (78,5%), la neurológica (61,5%) y la renal (46,2%).

La mitad de las personas tenían tres o más síndromes geriátricos, con un 56,9% de delirium. Se trataba del perfil con mayor proporción de caídas (36,9%) y heridas crónicas (36,9%). Todo lo anterior refleja un grado de fragilidad avanzada, con un índice de fragilidad de 0,52.

La mortalidad al año fue del 52,3%.

**Perfil 6 (10,7%)**

Principalmente mujer con deterioro cognitivo, disfagia, dependencia total y fragilidad avanzada



Los integrantes de este perfil eran principalmente mujeres (77,3%), con una edad media de 84,4 años. Se encontró la mayor tasa (93,2%) de deterioro cognitivo (moderado / grave) y una dependencia total para las AVD. Se indicó vulnerabilidad social en el 29,5% de los casos, y fue el perfil con el mayor porcentaje de cuidadores informales permanentemente, con el 31,8%. Esta agrupación es la que tenía menor carga de multimorbilidad global, con un predominio de la enfermedad neurológica (52,3%), y más de la mitad de las personas presentaban tres o más síndromes geriátricos, con tasas más elevadas que en el resto de perfiles para la disfagia (75%) y el delirium (63,6%). También había presencia de úlceras crónicas en un tercio de los casos. Todo lo expuesto supone una fragilidad avanzada, con un índice de fragilidad de 0,53.

La mortalidad al año fue del 43,2 %.

**Tabla 5.** Características de los seis perfiles de usuarios del programa ATDOM.

<i>VARIABLES</i>		<i>Perfiles:</i>	<b>Perfil 1 n=106</b>	<b>Perfil 2 n=4</b>	<b>Perfil 3 n=101</b>	<b>Perfil 4 n=92</b>	<b>Perfil 5 n=65</b>	<b>Perfil 6 n=44</b>	<b>Valor p *</b>
<b>Edad (años)</b>			87,7	83,8	86,1	<b>92,7</b>	87,9	84,4	<0,001
<b>Mujeres (%)</b>			76,4	50,0	56,4	<b>84,8</b>	46,1	77,3	<0,001
<b>Enfermedades crónicas (%)</b>	<b>Cáncer activo</b>		3,8	<b>100,0</b>	9,9	9,8	18,5	2,3	0,009
	<b>Respiratorias</b>		27,4	75,0	47,5	7,6	30,8	20,5	<0,001
	<b>Cardíacas</b>		55,7	0,0	<b>84,2</b>	40,2	78,5	36,4	<0,001
	<b>Neurológicas</b>		16,0	25,0	47,5	23,9	<b>61,5</b>	52,3	<0,001
	<b>Digestivas</b>		<b>15,1</b>	0,0	6,9	6,5	9,2	9,1	0,234
	<b>Renales (FG&lt;60)</b>		50,0	52,8	25,0	55,4	<b>62,0</b>	43,1	<0,001
	<b>≥3 enfermedades crónicas</b>		28,3	25,0	<b>50,5</b>	16,3	46,2	4,5	<0,001
	<b>Enfermedad crónica avanzada</b>		2,8	<b>100,0</b>	17,8	1,1	7,7	2,3	<0,001
<b>Dolor (≥2 analgésicos o 1 opiáceo mayor) (%)</b>		24,5	25,0	<b>33,7</b>	21,7	9,2	0,0	<0,001	
<b>Síndromes geriátricos (%)</b>	<b>Delirium</b>		3,8	25,0	5,9	46,7	56,9	<b>63,6</b>	<0,001
	<b>Caídas</b>		25,5	25,0	20,8	35,9	<b>36,9</b>	13,6	0,012
	<b>Úlceras</b>		9,4	<b>50,0</b>	12,9	22,8	36,9	34,1	<0,001
	<b>Disfagia</b>		0,0	25,0	10,9	1,1	44,6	<b>75,0</b>	<0,001
	<b>Incontinencia</b>		42,5	<b>100,0</b>	69,3	85,9	83,1	<b>97,7</b>	<0,001
	<b>≥3 síndromes geriátricos</b>		2,8	25,0	5,9	21,7	50,8	<b>54,5</b>	<0,001
<b>Pérdida de peso: ≥5% en 6 meses (%)</b>		17,0	<b>50,0</b>	10,9	10,9	33,8	15,9	0,001	

Continúa en pág. siguiente

Tabla 5. Continuación

<i>Variables</i>		<i>Perfiles:</i>	Perfil 1 n=106	Perfil 2 n=4	Perfil 3 n=101	Perfil 4 n=92	Perfil 5 n=65	Perfil 6 n=44	Valor <i>p</i> *
Deterioro cognitivo (%)			12,3	25,0	23,8	83,7	89,2	<b>93,2</b>	<0,001
Tratamiento para la depresión (%)			32,1	<b>50,0</b>	47,5	38,0	30,8	43,2	0,117
Tratamiento ansiedad / insomnio (%)			50,0	25,0	73,3	48,9	38,5	<b>63,6</b>	<0,001
Vulnerabilidad social (%)			<b>78,3</b>	25,0	43,6	39,1	53,8	29,5	<0,001
Vive solo/a (%)			<b>40,6</b>	0,0	14,9	6,5	7,7	2,3	<0,001
Dependencia funcional. Índice de Barthel Media (DE)			73,0 (1,4)	35,0 (5,4)	51,1 (1,7)	51,4 (1,8)	28,2 (3,3)	<b>7,9</b> (2,1)	<0,001
Necesidad de apoyo (%)	Manejo del dinero		47,2	75,0	96,0	98,9	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<0,001
	Uso del teléfono		0,0	0,0	9,9	28,3	80,0	<b>100,0</b>	<0,001
	Manejo de la medicación		17,9	50,0	84,2	96,7	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<0,001
Índice frágil-VIG. Media (DE)			0,28 (0,01)	0,44 (0,02)	0,41 (0,01)	0,39 (0,01)	0,52 (0,01)	<b>0,53</b> (0,01)	<0,001
Índice EQ-5D-3L. Media (DE)			0,44 (0,18)	0,29 (0,16)	0,29 (0,21)	0,31 (0,24)	0,19 (0,24)	<b>0,08</b> (0,01)	<0,001
Mortalidad al año (%)			13,2	<b>100,0</b>	29,7	29,3	52,3	43,2	<0,001

Nota. Las celdas sombreadas indican el perfil con la prevalencia más elevada de cada variable.

\* Perfil 2 (4 casos): se ha excluido en todos los análisis del valor de *p* para ajustarse a los criterios de aplicación de cada test.

Valor *p*: test  $\chi_2$  ANOVA, test-H según aplicación.

Índice de Barthel: intervalo: 0-100. Índice frágil-VIG: intervalo: 0–1. No fragilidad: <0,20; fragilidad inicial: 0,20–0,35; fragilidad intermedia: 0,36–0,50; fragilidad avanzada: >0,50. Índice EQ-5D-3L: intervalo: 0–1. Mayor puntuación indica mejor calidad de vida

ABVD: actividades básicas de la vida diaria; AIVD: actividades instrumentales de la vida diaria; ATDOM: atención domiciliaria; DE: desviación estándar; FG: filtrado glomerular.

### 5.2.2. Resultados en la validez de constructo del índice frágil-VIG

Se incluyeron un total de 412 participantes. La tabla 6 muestra sus características generales y el estado de fragilidad según las puntuaciones del índice frágil-VIG. En la tabla 7 se describen los diez perfiles de puntuación más frecuentes del EQ-5D-3L, distribuidos según el estadio de fragilidad, que representan al 63,1% de la población ( $n=260$ ). El perfil con la peor puntuación fue más prevalente entre las personas con fragilidad avanzada, mientras que el de la mejor puntuación fue más frecuente entre las personas sin fragilidad. La tabla 8 describe las características generales de los participantes según su riesgo de desarrollar UPP.

El coeficiente de correlación de Pearson entre la puntuación del índice frágil-VIG y el valor del índice EQ-5D-3L fue negativo y moderado ( $r = -0,510$ ;  $p < 0,001$ ). Después de ajustar las variables por edad y género, el modelo de regresión lineal múltiple reveló que el índice frágil-VIG se correlacionó de forma independiente con el valor del índice EQ-5D-3L ( $B = -0,945$ ; intervalo de confianza (IC) del 95%: de  $-1,098$  a  $-0,791$ ;  $R^2 = 0,287$ ). Por otro lado, el coeficiente de correlación de Pearson entre la puntuación del índice frágil-VIG y el valor de la escala de Braden fue negativo y moderado ( $r = -0,597$ ;  $p < 0,001$ ).

En la tabla 6 se observa que las personas no frágiles informaron una calidad de vida sustancialmente mejor que las personas con fragilidad intermedia o avanzada. Asimismo, una inspección detallada de la tabla 7 muestra que el valor del índice EQ-5D-3L disminuyó significativamente a medida que aumentó el valor del índice frágil-VIG. Por otro lado, las personas no frágiles obtuvieron puntuaciones de menor riesgo de desarrollar UPP que las personas con fragilidad. Asimismo, el porcentaje de personas con riesgo de desarrollar UPP se incrementó de forma significativa a medida que aumentaba el grado de fragilidad (v. las tablas 8 y 9).

**Tabla 6.** Características generales de los participantes, global y por grados de fragilidad, en un programa ATDOM.

Dominios y variables		Total N=412	Grado de fragilidad según el índice frágil-VIG			
			No fragilidad <0,20 (n=12)	Fragilidad inicial 0,20-0,35 (n=116)	Fragilidad intermedia 0,36-0,50 (n=191)	Fragilidad grave >0,50 (n=93)
<b>Edad</b>	Años. Media (DE)	88,0 (8,1)	86,7 (8,0)	88,8 (7,4)	88,1 (8,2)	86,8 (8,8)
<b>Género</b>	Mujer	282 (68,4)	9 (75,0)	81 (69,8)	126 (66,0)	66 (71,0)
<b>Calidad de vida</b>	Índice EQ-5D-3L. Media (DE)	0,30 (0,23)	0,48 (0,19)	0,42 (0,20)	0,29 (0,22)	0,13 (0,15)
<b>Riesgo de desarrollar UPP</b>	Escala Braden (intervalo: 6–23). Media (DE)	17,6 (2,8)	20,0 (1,2)	19,3 (1,9)	17,7 (2,4)	14,8 (2,5)
	Ausencia de riesgo de UPP (Braden: >18)	180 (43,7)	11 (91,7)	78 (67,2)	83 (43,5)	8 (8,6)
	Presencia de riesgo de UPP (Braden: ≤18)	232 (56,3)	1 (8,3)	38 (32,8)	108 (56,5)	85 (91,4)
<b>Enfermedades crónicas</b>	Cáncer activo	36 (8,7)	0 (0,0)	4 (3,4)	24 (12,6)	12 (12,9)
	Respiratoria	116 (28,2)	1 (8,3)	23 (19,8)	61 (31,9)	31 (33,3)
	Cardiaca	248 (60,2)	2 (16,7)	57 (49,1)	124 (64,9)	65 (69,9)
	Neurológica	151 (36,7)	0 (0,0)	24 (20,7)	75 (39,3)	52 (55,9)
	Digestiva	39 (9,5)	1 (8,3)	8 (6,9)	22 (11,5)	8 (8,6)
	Renal (filtrado glomerular: <60)	204 (49,5)	4 (33,3)	57 (49,1)	102 (53,4)	41 (44,1)
<b>Síntomas graves</b>	Dolor	87 (21,1)	3 (25,0)	15 (12,9)	49 (25,7)	20 (21,5)
	Disnea	19 (4,6)	0 (0,0)	3 (2,6)	10 (5,2)	6 (6,5)
<b>Síndromes geriátricos</b>	Delirium	119 (28,9)	0 (0,0)	8 (6,9)	48 (25,1)	63 (67,7)
	Caídas	112 (27,2)	0 (0,0)	21 (18,1)	56 (29,3)	35 (37,6)
	Úlceras	85 (20,6)	0 (0,0)	9 (7,8)	39 (20,4)	37 (39,8)
	Disfagia	75 (18,2)	0 (0,0)	2 (1,7)	24 (12,6)	49 (52,7)
	Polifarmacia (≥5 fármacos)	365 (88,6)	8 (66,7)	91 (78,4)	178 (93,2)	88 (94,6)

*Continúa en pág. siguiente*

Tabla 6. Continuación

Dominios y variables		Total N=412	Grado de fragilidad según el índice frágil-VIG			
			No fragilidad <0,20 (n=12)	Fragilidad inicial 0,20-0,35 (n=116)	Fragilidad intermedia 0,36-0,50 (n=191)	Fragilidad grave >0,50 (n=93)
<b>Malnutrición</b>	Pérdida de peso $\geq 5\%$ en los últimos 6 meses	70 (17,0)	0 (0,0)	10 (8,6)	34 (17,8)	26 (28,0)
<b>Grado de deterioro cognitivo</b>	Sin deterioro cognitivo	198 (48,1)	12 (100,0)	90 (77,6)	86 (45,0)	10 (10,8)
	Deterioro leve-moderado (GDS: $\leq 5$ )	171 (41,5)	0 (0,0)	26 (22,4)	93 (48,7)	52 (55,9)
	Deterioro grave/muy grave (GDS: $\geq 6$ )	43 (10,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	12 (6,3)	31 (33,3)
<b>Estado emocional</b>	Tratamiento para la depresión	158 (38,3)	0 (0,0)	25 (21,6)	82 (42,9)	51 (54,8)
	Tratamiento ansiedad/depresión	226 (54,9)	4 (33,3)	55 (47,4)	104 (54,5)	63 (67,7)
<b>Presencia de vulnerabilidad social</b>		212 (51,5)	4 (33,3)	69 (59,5)	93 (48,7)	46 (49,5)
<b>Actividades básicas de la vida diaria.</b>	No dependencia: IB: $\geq 95$	6 (1,5)	1 (8,3)	3 (2,6)	2 (1,0)	0 (0,0)
	Dependencia leve-moderada: IB: 90–65	143 (34,7)	11 (91,7)	79 (68,1)	51 (26,7)	2 (2,2)
	Dependencia moderada-grave: IB: 60–25	175 (42,5)	0 (0,0)	33 (28,4)	111 (58,1)	31 (33,3)
Índice de Barthel (IB)	Dependencia absoluta: IB: $\leq 20$	88 (21,4)	0 (0,0)	1 (0,9)	27 (14,1)	60 (64,5)
	<b>Actividades instrumentales de la vida diaria (necesita ayuda)</b>	Manejo del dinero	350 (85,0)	5 (41,7)	79 (68,1)	173 (90,6)
	Uso del teléfono	132 (32,0)	0 (0,0)	4 (3,4)	58 (30,4)	70 (75,3)
	Manejo de la medicación	304 (73,8)	0 (0,0)	51 (44,0)	161 (84,3)	92 (98,9)

Nota. Los valores son frecuencias absolutas (porcentajes) a no ser que se indique otra cosa.

ATDOM: atención domiciliaria; DE: desviación estándar; GDS: *global deterioration scale* (escala de deterioro global); IB: índice de Barthel; UPP: úlceras por presión.

**Tabla 7.** Prevalencia de los diez perfiles de EQ-5D-3L más frecuentes y del peor estado de salud (perfil 33333) en un programa de ATDOM.

10 perfiles más frecuentes	Total (N=412) n (%)	Grado de fragilidad según el índice frágil-VIG n (%)			
		No fragilidad <0,20 (n=12)	Fragilidad inicial 0,20–0,35 (n=116)	Fragilidad moderada 0,36–0,50 (n=191)	Fragilidad avanzada >0,50 (n=93)
<b>33322</b> (0,0351)	62 (15,0)	0 (0,0)	4 (3,4)	24 (12,6)	<b>34 (36,6)</b>
<b>22222</b> (0,4930)	60 (14,6)	1 (8,3)	<b>27 (23,3)</b>	<b>26 (13,6)</b>	6 (6,5)
<b>23322</b> (0,1248)	29 (7,0)	0 (0,0)	2 (1,7)	18 (9,4)	9 (9,7)
<b>22221</b> (0,5442)	23 (5,6)	1 (8,3)	12 (10,3)	9 (4,7)	1 (1,1)
<b>22211</b> (0,6038)	22 (5,3)	1 (8,3)	7 (6,0)	14 (7,3)	0 (0,0)
<b>22212</b> (0,5526)	20 (4,9)	1 (8,3)	6 (5,2)	10 (5,2)	3 (3,2)
<b>33311</b> (0,1459)	13 (3,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (4,7)	4 (4,3)
<b>22322</b> (0,2260)	12 (2,9)	0 (0,0)	6 (5,2)	6 (3,1)	0 (0,0)
<b>33321</b> (0,0863)	12 (2,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (1,6)	9 (9,7)
<b>21221</b> (0,6454)	7 (1,7)	<b>2 (16,7)</b>	4 (3,4)	1 (0,5)	0 (0,0)
<b>Peor estado posible:</b>					
<b>33333</b> (-0,0757)**	4 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,0)	2 (2,2)

Nota. Las celdas sombreadas indican el perfil más frecuente en cada grado de fragilidad.

\* El perfil es un número de cinco dígitos (nnnnn), cada uno de los cuales corresponde a una de las cinco dimensiones del EQ-5D-3L (de izquierda a derecha):

- movilidad,
- cuidado personal,
- actividades cotidianas,
- dolor/malestar,
- ansiedad/ depresión.

Cada dígito “n” puede tomar tres valores, cuyo significado es el siguiente:

**1:** sin problemas; **2:** algunos problemas; **3:** muchos problemas.

\*\* Aunque el valor del índice EQ-5D-3L oscila entre **1** «salud plena» y **0** «un estado tan malo como estar muerto», pueden existir valores negativos, correspondientes a aquellos estados de salud que son peor valorados que la muerte.

Para el cálculo del índice, en el estudio aplicamos el algoritmo de puntuación basado en la población española (Herdman et al., 2001).

ATDOM: atención domiciliaria.

**Tabla 8.** Características generales de los participantes según el riesgo de desarrollar UPP.

Variables	Descripción	Total N=412	Riesgo de UPP	
			Ausencia (Braden >18) n=180	Presencia (Braden ≤18) n=232
<b>Edad</b>	Media (DE)	88,0 (8,1)	88,8 (6,9)	87,4 (8,9)
<b>Mujer</b>		282 (68,4)	113 (62,8)	169 (72,8)
<b>Fragilidad</b>	Índice frágil-VIG. Media (DE)	0,40 (0,12)	0,34 (0,10)	0,45 (0,11)
<b>Índice frágil-VIG (IF-VIG)</b>	No fragilidad (IF-VIG: <0,20)	12 (2,9)	11 (6,1)	1 (0,4)
	Fragilidad inicial (IF-VIG: 0,20-0,35)	116 (28,2)	78 (43,3)	38 (16,4)
	Fragilidad intermedia (IF-VIG: 0,36-0,50)	191 (46,4)	83 (46,1)	108 (46,6)
	Fragilidad avanzada (IF-VIG: >0,50)	93 (22,6)	8 (4,4)	85 (36,6)
<b>ABVD</b> Índice de Barthel (IB)	Autónomo/dependencia ligera (IB: 100-60)	175 (45,2)	136 (75,6)	39 (16,8)
	Dependencia moderada (IB: 55-40)	104 (25,2)	34 (18,9)	70 (30,2)
	Dependencia grave/total (IB: 35-0)	133 (32,3)	10 (5,5)	123 (53,0)
<b>AIVD</b> (necesidad de ayuda)	Manejo del dinero	350 (85,0)	133 (73,9)	217 (93,5)
	Uso el teléfono	132 (32,0)	26 (14,4)	106 (45,7)
	Manejo de la medicación	304 (73,8)	109 (60,6)	195 (84,1)
<b>Nivel cognitivo</b>	Presencia de deterioro cognitivo	214 (51,9)	63 (35,0)	151 (65,1)
<b>Malnutrición</b>	Pérdida de peso ≥5% en últimos 6 meses	70 (17,0)	29 (16,1)	41 (17,7)
	Menos ingesta	22 (5,3)	8 (4,4)	14 (6,0)
	Alteración de parámetros (albúmina, colesterol, IMC, circunferencia de brazo), caquexia, atrofia muscular	18 (4,4)	3 (1,7)	15 (6,5)
<b>Síndromes geriátricos</b>	Presencia de disfagia	75 (18,2)	12 (6,7)	63 (27,2)
	Presencia de incontinencia	295 (71,6)	88 (48,9)	207 (89,2)
	Presencia de LCRD	59 (14,3)	8 (4,4)	51 (22,0)
	Presencia de ≥3 síndromes geriátricos (delirium, caídas, incontinencia, disfagia, LCRD, malnutrición)	87 (21,1)	14 (7,8)	73 (31,5)
<b>Multimorbilidad</b>	Presencia de ≥3 enfermedades crónicas en órganos diana (enfermedad respiratoria, cardíaca, neurológica, digestiva, renal) o cáncer	129 (31,3)	57 (31,7)	72 (31,0)

*Nota.* Los valores son frecuencias absolutas (porcentajes) a menos que se indique otra cosa.

ABVD: actividades básicas de la vida diaria; AIVD: actividades instrumentales de la vida diaria; DE: desviación estándar; IB: índice de Barthel; IMC: índice de masa corporal; IF-VIG: índice frágil-VIG; UPP: úlceras por presión.

**Tabla 9.** Valor del índice EQ-5D-3L y de la escala de Braden para la población total de estudio, y agrupaciones según la puntuación en el índice frágil-VIG.

Índice frágil-VIG *	n	Índice EQ-5D-3L **		Escala de Braden ***	
		Media (DE)	Mediana (P <sub>25</sub> -P <sub>75</sub> )	Media (DE)	IC al 95%
0,00–0,15	4	0,55 (0,21)	0,62 (0,32–0,69)	20,0 (1,4)	17,8–22,2
0,16–0,25	50	0,49 (0,17)	0,54 (0,32–0,60)	19,6 (1,6)	19,2–20,1
0,26–0,35	74	0,38 (0,20)	0,49 (0,22–0,54)	19,1 (2,0)	18,6–19,6
0,36–0,45	150	0,31 (0,23)	0,23 (0,12–0,54)	18,0 (2,3)	17,6–18,3
0,46–0,55	72	0,21 (0,20)	0,12 (0,04–0,33)	16,3 (2,3)	15,7–16,8
0,56–0,65	55	0,12 (0,13)	0,09 (0,04–0,15)	14,5 (2,6)	13,8–15,1
0,66–1,00	7	0,05 (0,07)	0,04 (0,04–0,12)	14,3 (2,4)	12,0–16,5
<b>Total</b>	<b>412</b>	<b>0,30 (0,23)</b>	<b>0,23 (0,09–0,49)</b>	<b>17,6 (2,8)</b>	<b>17,3–17,8</b>

Nota.

\* **Índice frágil-VIG.** Intervalo de valores posibles: de 0 –«ausencia de fragilidad»– a 1 –«fragilidad grave»–.

\*\* **Índice EQ-5D-3L.** Intervalo de valores posibles: de 0 –«un estado tan malo como estar muerto»– a 1 –«salud plena»–.

Intervalo de valores obtenidos: de –0,08 a 1.

ANOVA:  $F = 22,887$ ; grados de libertad = 6;  $p < 0,001$ .

\*\*\* **Escala de Braden.** Intervalo de valores posibles: de 6 a 23. Interpretación de la puntuación:  $\leq 18$ : «riesgo de UPP»;  $> 18$ : «ausencia de riesgo de UPP».

Intervalo de valores obtenidos: de 8 a 23.

ANOVA:  $F = 39,2$ ; grados de libertad = 6;  $p < 0,0001$ .

DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza; UPP: úlceras por presión.

## Segunda línea de investigación

### Identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en atención primaria de salud

## 5.3. Metodología de la segunda línea de investigación

---

### 5.3.1. Metodología de la revisión sistemática psicométrica sobre instrumentos multidimensionales para la valoración de la fragilidad

En la segunda línea de investigación se buscaba responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son los instrumentos multidimensionales y con un enfoque integral más adecuados para identificar la fragilidad entre las personas que viven en la comunidad? Para ello, inicialmente se diseñó una revisión sistemática psicométrica (que no está finalizada), cuyo protocolo de investigación se describe en el **artículo 4** de la presente tesis (v. el [apéndice D](#)).

Las revisiones sistemáticas de instrumentos de medida de resultado son herramientas importantes para seleccionar el instrumento más adecuado para medir un constructo de interés en una población específica (en este caso, la fragilidad, con una perspectiva multidimensional; en personas que viven en la comunidad). Las revisiones sistemáticas de metodología rigurosa pueden proporcionar una visión global de la calidad de los instrumentos (es decir, de sus propiedades de medida) y respaldan las recomendaciones basadas en la evidencia para la selección del instrumento más adecuado para un propósito determinado –discriminativo, evaluativo o predictivo–, en un entorno de práctica clínica o de investigación. Estas revisiones son complejas, y se puede decir que incluyen a su vez múltiples revisiones, una por cada propiedad de medida evaluada.

Diseñamos una revisión psicométrica siguiendo la metodología propuesta por la iniciativa COSMIN (*CO*n*SENSUS*-based *ST*andards for the selection of health *M*easurement *I*nstruments, en castellano: estándares para la selección de instrumentos de medida del estado de salud) (Mokkink, De Vet, et al., 2018; Prinsen et al., 2018; Terwee et al., 2018). El [anexo g](#) muestra la taxonomía COSMIN, con sus dominios y las relaciones con las propiedades de medida. El protocolo de revisión se inscribió en el registro internacional de revisiones sistemáticas PROSPERO<sup>3</sup> en febrero de 2019 (código de registro: CRD42019120212).

---

<sup>3</sup> PROSPERO, International prospective register of systematic reviews, es una herramienta desarrollada por National Institute for Health and Care Research. URL: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?RecordID=120212](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?RecordID=120212)

La metodología COSMIN es actualmente la más rigurosa para la elaboración de revisiones sistemáticas específicas para los PROM (sigla que procede de la expresión en inglés *patients reported outcome measures*) o RCP (la versión del castellano: resultados comunicados por el paciente). La metodología COSMIN propone un procedimiento de diez pasos para realizar la revisión (Prinsen et al., 2018) (v. la figura 16). Los pasos del 1 al 4 se centran en la preparación y la realización de la búsqueda bibliográfica, así como en la selección de los estudios relevantes. Los pasos del 5 al 8 se refieren a la evaluación de la calidad de los estudios elegibles, sus propiedades de medida y los aspectos de interpretabilidad y factibilidad. Los pasos 9 y 10 aluden a la formulación de las recomendaciones que se hayan podido derivar y a la elaboración de informes sobre la revisión.

La estrategia de búsqueda completa en todas las bases de datos está disponible en el [apéndice G](#), que incluye una herramienta específica desarrollada por la iniciativa COSMIN: el filtro de búsqueda para PubMed (Terwee et al., 2009), altamente sensible para encontrar estudios relevantes sobre propiedades de medida. También se utilizó la lista de verificación COSMIN *risk of bias checklist* (Mokkink et al., 2018) para evaluar la calidad metodológica de cada estudio sobre una propiedad de medida.

La calidad de cada propiedad psicométrica se calificó, según los criterios COSMIN, como: muy buena, adecuada, dudosa o inadecuada. Posteriormente, el resultado de cada estudio de cada propiedad se evaluó mediante los criterios de buenas prácticas de medida (Prinsen et al., 2016; Terwee et al., 2007), y cada resultado se calificó como suficiente (+), insuficiente (-), o indeterminado (?) (v. el [anexo h](#)). Se utilizó el archivo de Excel de la página web de COSMIN<sup>4</sup> para introducir datos y calcular las calificaciones generales. Cada miembro del equipo investigador realizó estas valoraciones de forma independiente; posteriormente, en reuniones regulares del equipo, se compararon y se debatieron las puntuaciones para llegar a un consenso.

También se extrajeron datos sobre las propiedades del instrumento (las características de las muestras incluidas y los resultados sobre las propiedades de medida) e información sobre la interpretabilidad y la factibilidad de sus puntuaciones (distribución de las puntuaciones; efectos de techo y suelo; propósito y contexto de uso; tipo, tiempo y facilidad de administración...). Esta información se utilizó para decidir si las similitudes entre estudios permitían agrupaciones o resúmenes cualitativos. Se utilizaron las tablas de resumen que hay disponibles en la página web de COSMIN<sup>4b</sup>.

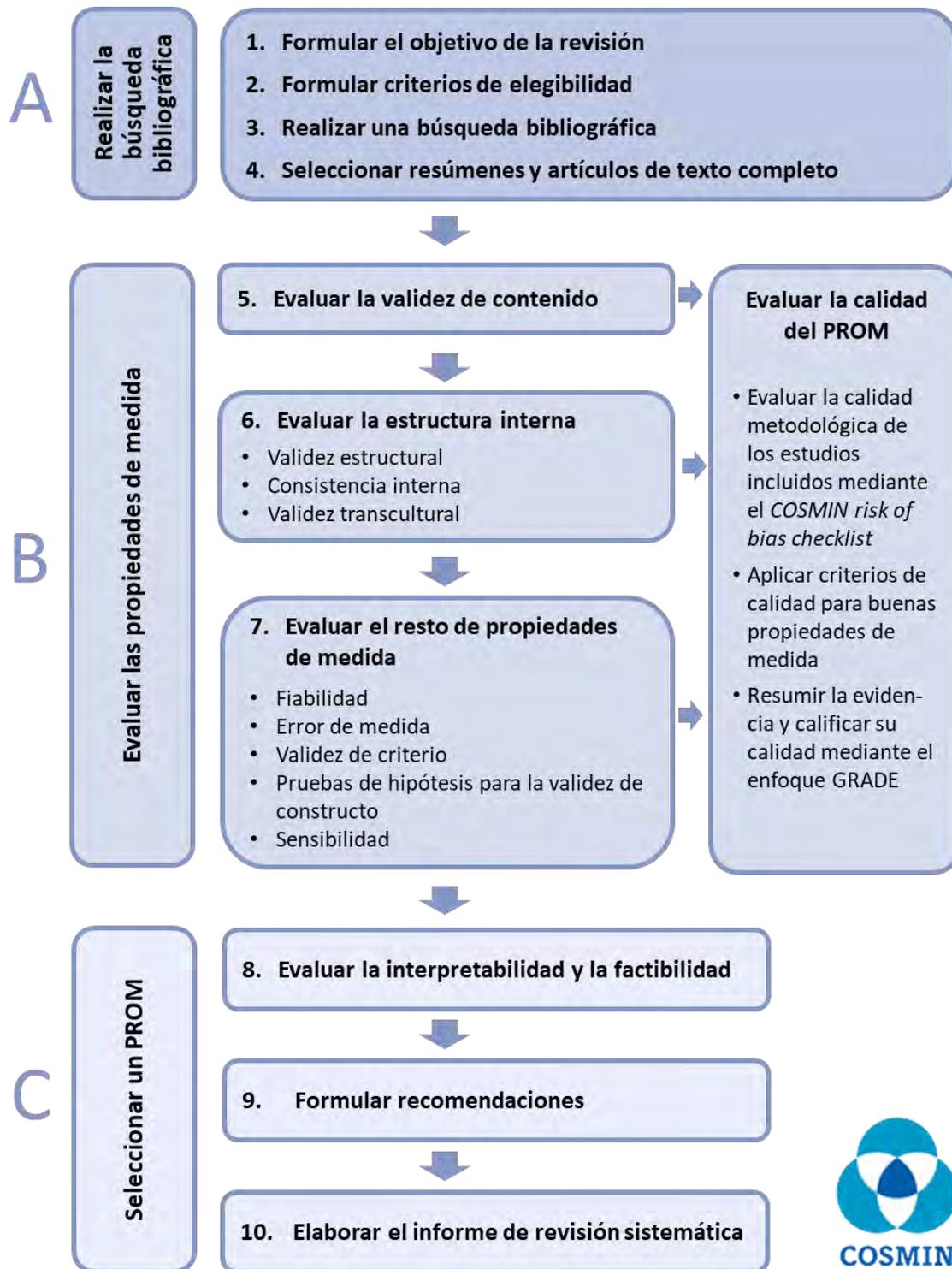
---

<sup>4</sup> La página web principal de la iniciativa COSMIN (*CO*nensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments) es: <https://www.cosmin.nl/>

La página del archivo Excel se puede encontrar en la URL: <https://www.cosmin.nl/tools/guideline-conducting-systematic-review-outcome-measures/>

<sup>b</sup> Las tablas de resumen se encuentran en la URL: <https://cosmin.nl/wp-content/uploads/Empty-tables.docx>

Figura 16. Procedimiento de 10 pasos para realizar una revisión sistemática de PROM ('patient-reported outcome measures', o resultados comunicados por el paciente), según la iniciativa COSMIN.



Nota. Adaptado de Prinsen et al., 2018.

Si los resultados de todos los estudios disponibles eran sólidos por propiedad de medida, se agruparon cuantitativamente o se resumieron cualitativamente, y se compararon con los criterios de buenas propiedades de medida. La calidad de la evidencia se calificó mediante un modelo modificado por COSMIN del *Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation* (GRADE) (Prinsen et al., 2018), que clasifica la evidencia como alta, moderada, baja o muy baja (v. el [anexo i](#)). Si los resultados eran poco sólidos, se utilizaron varias estrategias: 1) buscar las explicaciones y resumir por subgrupo, 2) no resumir los resultados y no calificar la evidencia, o 3) basar la conclusión en la mayoría de los resultados sólidos y rebajar la calificación por inconsistencia. Finalmente, basándonos en la evaluación de las propiedades de medida y en los aspectos de interpretabilidad y factibilidad, formularemos recomendaciones sobre los instrumentos más adecuados en tres categorías:

- a) Instrumento de medida con evidencia suficiente de validez de contenido, y al menos evidencia de baja calidad para una consistencia interna suficiente.
  - Se puede recomendar el uso de este instrumento y se puede confiar en los resultados obtenidos con este instrumento.
- b) Instrumento de medida categorizada no en a) o c).
  - Este instrumento tiene potencial para ser recomendado para su uso, pero requiere más investigación para evaluar su calidad.
- c) Instrumento de medida con evidencia de alta calidad para una propiedad de medida insuficiente.
  - No se ha de recomendar el uso de este instrumento.

Para la elaboración del informe de los resultados de la revisión, se seguirán las recomendaciones de la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) 2020 (Page et al., 2021; Rethlefsen et al., 2021).

La revisión psicométrica no está finalizada. La búsqueda exhaustiva de la bibliografía comportó la inclusión de unos 50 instrumentos distintos aproximadamente. Esto supuso la necesidad de analizar un volumen muy elevado de información, de difícil gestión para el equipo de investigación.

Además, todo esto ocurría en el periodo de emergencia sanitaria en España por la pandemia de COVID-19, que tuvo una fuerte repercusión en la actividad del equipo investigador, cuyos miembros también realizaban atención sanitaria.

Por todo ello consensuamos una modificación del protocolo inicial para asegurar su viabilidad: decidimos fraccionar la revisión, de manera que focalizamos los esfuerzos en una nueva revisión específica sobre el instrumento *Tilburg frailty indicator* (TFI) (v. el [anexo j](#)).

Las revisiones previas indican que el TFI es uno de los instrumentos más sólidos para la evaluación de la fragilidad, especialmente en APS (Pialoux et al., 2012; Sutton et al., 2016), aunque también concluyen que se necesita una evaluación más profunda de sus propiedades de medida.

Esta modificación del plan inicial aseguró que se pudiera aprovechar el trabajo realizado en la revisión general hasta ese momento, sin alterar la esencia inicial del motivo de hacerlo. Una vez finalizada esta segunda revisión sobre el TFI, previsiblemente retomaremos la revisión general de instrumentos multidimensionales en el entorno de la APS, pero estableciendo unos criterios de priorización que nos permitan hacer una selección de los instrumentos. El equipo investigador aún no ha consensuado los principios sobre los que se establecerá la priorización.

### ***5.3.2. Metodología de la revisión sistemática psicométrica sobre el TFI***

El protocolo de la revisión sistemática psicométrica sobre el instrumento *Tilburg frailty indicator* (TFI) se inscribió en el registro internacional de revisiones sistemáticas PROSPERO<sup>5</sup> el 4 de enero de 2021 (con el código de registro CRD42021224427). Para su realización se siguió la iniciativa COSMIN (Mokkink, De Vet, et al., 2018; Prinsen et al., 2018; Terwee et al., 2018). Esta revisión sistemática corresponde al **artículo 5** de la tesis (v. el [apéndice E](#)).

#### *Fuentes de información y estrategia de búsqueda*

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva en las bases de datos MEDLINE (vía PubMed), CINAHL (vía EBSCOhost) y PsycInfo (vía EBSCOhost) desde sus inicios hasta el 8 de diciembre de 2021, así como en las bases de datos de literatura gris OpenGrey y Grey Literature Report<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> URL del registro en PROSPERO: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?RecordID=224427](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?RecordID=224427)

<sup>6</sup> Las direcciones web de las bases de datos son:

- PubMed, motor de búsqueda para el acceso a la base de datos MEDLINE, desarrollada por la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos, se encuentra en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
- PsycInfo, base de datos desarrollada por la American Psychological Association (APA) y gestionada por EBSCOhost, se encuentra en: <https://www.ebsco.com/es/productos/bases-de-datos/apa-psycinfo>
- CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), gestionada por EBSCOhost, se encuentra en: <https://www.ebsco.com/products/research-databases/cinahl-database>
- OpenGrey, un sistema de información de literatura gris en Europa, se encuentra en: <https://opengrey.eu/>
- Grey Literature Report, base de datos de literatura gris desarrollada por la Academia de Medicina de Nueva York (NYAM), se encuentra en: <http://www.greylit.org/>

### *Criterios de selección*

Se seleccionaron las publicaciones que incluían resultados de estudios destinados a desarrollar el TFI o a evaluar una o más de sus propiedades de medida. Se excluyeron los estudios que solo utilizaban el TFI como medida de resultado (por ejemplo, ensayos clínicos) o para validar otro instrumento de medida. Solo se incluyeron estudios a texto completo.

Para la búsqueda en PubMed se aplicó un filtro altamente sensible para identificar estudios sobre propiedades de medida, propuesto por la iniciativa COSMIN (Terwee et al., 2009). No se establecieron restricciones de idioma en ninguna de las búsquedas, y todas ellas son reproducibles para todas las bases de datos y están disponibles en un repositorio de Zenodo<sup>7</sup>.

Se examinaron manualmente las listas de referencias de los estudios incluidos para identificar estudios adicionales. Las referencias se manejaron en el programa Rayyan<sup>8</sup> (Ouzzani et al., 2016), en el que se eliminaron los duplicados.

Dos revisores evaluaron de forma independiente los criterios de elegibilidad a partir de los títulos y los resúmenes, y se recuperaron los textos completos de los artículos que fueron relevantes al menos para uno de los revisores. Dos revisores evaluaron de forma independiente los artículos a texto completo. En caso de discrepancia, se debatió la inclusión del artículo para tratar de llegar a un consenso y, cuando no fue posible, se contó con la participación de un tercer revisor.

### *Recopilación de datos y evaluación del riesgo de sesgo de los estudios*

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante la herramienta COSMIN *risk of bias checklist*<sup>9</sup>. Cada miembro del equipo de revisión realizó una evaluación de forma independiente. En reuniones periódicas del equipo, se compararon las evaluaciones y se debatieron las discrepancias para llegar a acuerdos. Los datos de evaluación se recopilaban mediante formularios diseñados por COSMIN<sup>9b</sup>.

---

<sup>7</sup> Zenodo es un repositorio de acceso abierto desarrollado bajo el programa europeo OpenAIRE y operado por la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN). URL del repositorio del estudio: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5513482>

<sup>8</sup> Rayyan es una herramienta web para el trabajo colaborativo desarrollada por Qatar Computing Research Institute (QCRI), diseñada para realizar la selección de títulos y resúmenes, y el seguimiento de los motivos de exclusión en revisiones sistemáticas con ocultación de los resultados entre los evaluadores durante el proceso. La URL es: <https://www.rayyan.ai/>

<sup>9</sup> El COSMIN *risk of bias checklist* (julio de 2018) está disponible en: [https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-RoB-checklist-V2-0-v17\\_rev3.pdf](https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-RoB-checklist-V2-0-v17_rev3.pdf)

<sup>b</sup> Los formularios COSMIN para la recopilación de los datos de la evaluación están disponibles en: [https://cosmin.nl/wp-content/uploads/Scoring-form-COSMIN-boxes\\_april\\_final.xlsx](https://cosmin.nl/wp-content/uploads/Scoring-form-COSMIN-boxes_april_final.xlsx)

Se consideró que el TFI se basaba en un modelo reflexivo<sup>10</sup> y, en consecuencia, se evaluó su validez estructural y la consistencia interna de sus puntuaciones (Mokkink, De Vet, et al., 2018). Con respecto a la validez de criterio, sobre la base de la bibliografía disponible sobre fragilidad, y siguiendo las pautas de COSMIN, se acordó que solo la valoración geriátrica integral podría considerarse como patrón de referencia (Hoogendijk et al., 2019; Mokkink, De Vet, et al., 2018; Parker et al., 2018; Prinsen et al., 2018). Se evaluó la validez predictiva, ya que la mayoría de los estudios identificados tenían como objetivo determinar esta propiedad. Solo se evaluaron los estudios longitudinales, no los transversales –aunque los autores los describieran como estudios de validez predictiva–, que sí se consideraron para evaluar la validez de constructo.

### *Métodos de síntesis*

Las propiedades de medida se evaluaron utilizando criterios específicos desarrollados y acordados por expertos (Prinsen et al., 2018).

Esta evaluación se realizó con base en el número de estudios disponibles y la solidez de sus resultados. Se agruparon los valores de consistencia interna de las puntuaciones del TFI mediante la herramienta Meta-Essentials<sup>11</sup> (Suurmond et al., 2017) para la versión 1.7 de datos correlacionales. Se eligió el modelo de efectos aleatorios basados en la diversidad de poblaciones estudiadas, y en la expectativa de que los coeficientes de consistencia interna difiriesen.

Los metaanálisis se realizaron con los valores transformados de Fisher, que se vuelven a transformar en coeficientes de correlación normales para la presentación (Van Rhee et al., 2015). La extensión y el impacto de la heterogeneidad entre los estudios se evaluaron mediante los estadísticos tau<sup>2</sup> e I<sup>2</sup>, respectivamente. Se exploraron las posibles causas de la variación de los resultados entre los estudios mediante el análisis de subgrupos según el modo de administración del TFI. Resumimos cualitativamente el resto de las propiedades de medida.

---

<sup>10</sup> En los instrumentos basados en el modelo reflexivo, los ítems representan manifestaciones del constructo, mientras que en los instrumentos basados en el modelo formativo, los ítems definen el constructo. Por tanto, en el modelo reflexivo, la variación de las medidas de un ítem no causa variación del constructo, mientras que en el formativo las variaciones de los ítems causan variación del constructo.

<sup>11</sup> Meta-Essentials, una herramienta para realizar metaanálisis elaborada por el Erasmus Research Institute of Management (ERIM) –Universidad de Róterdam (Países Bajos)–, está disponible en: <https://www.erim.eur.nl/research-support/meta-essentials/>

La calidad de la evidencia se calificó utilizando un enfoque GRADE modificado por COSMIN (Prinsen et al., 2018). Al igual que con la evaluación de la calidad de los estudios, cada miembro del equipo de revisión realizó estas evaluaciones de forma independiente y, posteriormente, se compararon, debatieron y consensuaron en reuniones periódicas. Los resultados de la revisión se informaron de acuerdo con la declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021) y con la extensión de búsqueda bibliográfica PRISMA-S (Rethlefsen et al., 2021).

#### 5.4. Resultados de la segunda línea de investigación

Se realizó una búsqueda exhaustiva para la identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en el marco de una revisión sistemática no finalizada cuyo protocolo se describe en el **artículo 4** de esta tesis (v. el [apéndice D](#)). La búsqueda se realizó en noviembre de 2018, en las bases de datos PubMed, PsycInfo y CINAHL, OpenGrey y Grey Literature Report, desde sus inicios y sin límites de idioma. Se utilizó el filtro de búsqueda COSMIN para detectar estudios sobre propiedades de medida (Terwee et al., 2009).

El objetivo de la búsqueda fue identificar instrumentos multidimensionales de valoración de la fragilidad, con una perspectiva integral, que incorporaran las dimensiones física, psicológica y social. Se buscaron estudios dirigidos al desarrollo de un instrumento de medida de fragilidad, o a la evaluación de una o más propiedades de medida o de su interpretabilidad y su factibilidad. A su vez, el entorno de evaluación había de ser comunitario (excluyendo las residencias de personas mayores). En la tabla 10 se describe la estrategia de búsqueda en PubMed.

Inicialmente se incluyeron para el análisis de los resúmenes por pares un total de 6132 registros, de los cuales se seleccionaron 144 para su evaluación a texto completo. Finalmente se recopilaron para la revisión un total de 83 estudios, que incorporaban aproximadamente unos 50 instrumentos multidimensionales diferentes basados en diversos modelos teóricos de fragilidad (modelo de acumulación de déficits, multidimensional de Gobbens, otros), y que presentaban variabilidad tanto respecto a los dominios que abarcaban, como al número total de ítems, que presentaba un intervalo entre 6 y 139.

En el modelo de acumulación de déficits (§ [1.2.2](#)), la fragilidad se cuantifica con los índices de fragilidad (Mitnitski et al., 2001), los cuales suponen una valoración multidimensional que abarca 30 o más variables, incluyendo enfermedades, síntomas, discapacidades y otras deficiencias de salud. Cuanto mayor sea el número de déficits, mayor es la fragilidad. La metodología para el desarrollo de índices de fragilidad (Searle et al., 2008) ha favorecido que sea el modelo que mayor variabilidad genera respecto al número de instrumentos diferentes. En esta búsqueda aparecieron

32 índices de fragilidad multidimensionales con perspectiva biopsicosocial, con un intervalo de ítems por instrumento que varió entre 22 y 139. De todos los índices de fragilidad, los más estudiados y citados son los siguientes: FI-CSHA (*frailty index of Canadian study of health and aging*), FI-CGA (*frailty index based on comprehensive geriatric assessment*), eFI (*electronic frailty index*) y frágil-VIG.

En la figura 17 se muestran los principales instrumentos multidimensionales de valoración de la fragilidad por país de origen. Se concentran principalmente en tres zonas geográficas: Europa, América del Norte (Canadá) y Asia (Japón y Corea del Sur), que coinciden con las áreas mundiales más envejecidas y con previsión de mayor envejecimiento poblacional en el futuro (v. las figuras 1 y 2).

**Tabla 10.** Estrategia de búsqueda en PubMed para la identificación de instrumentos multidimensionales integrales de medida de la fragilidad en el entorno comunitario.

Pasos	Búsqueda
1	"Frailty"[MH] OR "Frail Elderly"[MH]
2	Frail*
3	#1 OR #2
4	"Primary Health Care"[MH] OR "Ambulatory Care"[MH] OR "Outpatients"[MH] OR "Home Care Services"[MH] OR "Nursing Homes"[MH] OR "Homes for the Aged"[MH] OR "Home Care Services"[MH]
5	"Primary care" OR "Primary Health care" OR "Primary Healthcare" OR "Ambulatory care" OR outpatient* OR "community-dwelling" OR "community dwelling" OR community OR home* OR resident* OR domestic OR domiciliary
6	#4 OR #5
7	"Filter for measurement properties" by Terwee et al.
8	#3 AND #6 AND #7

Nota. MH: *medical subject headings*.

**Figura 17.** Países que han desarrollado instrumentos multidimensionales integrales para la valoración de la fragilidad.

Área geográfica	Instrumento	País, año	Ítems
<b>Europa</b>			
 <p>Reino Unido Países Bajos Francia Bélgica España</p>	<i>Gérontopôle frailty screening tool</i>	Francia, 2013	14
	<i>Easy-care TOS</i>	P. Bajos, 2013	14
	<i>Tilburg frailty indicator</i>	P. Bajos, 2010	15
	<i>Groningen frailty indicator</i>	P. Bajos, 2001	15
	Índice frágil-VIG	España, 2017	22
	<i>Comprehensive frailty assessment instrument</i>	Bélgica, 2013	23
	<i>Electronic frailty index</i>	R. Unido, 2016	36
<b>Norteamérica</b>			
 <p>Canadá</p>	<i>Sherbrooke postal questionnaire</i>	Canadá, 1996	6
	<i>Edmonton frailty scale</i>	Canadá, 2006	11
	<i>Frailty index based on a CGA</i>	Canadá, 2004	24
	<i>Frailty index of CSHA</i>	Canadá, 2014	40
<b>Asia</b>			
 <p>Japón Corea del Sur</p>	<i>Comprehensive Korean frailty instrument</i>	Corea S., 2017	14
	<i>Kaigo-Yobo checklist</i>	Japón, 2010	15
	<i>Kihon checklist</i>	Japón, 2014	25
	<i>Korea frail scale</i>	Corea S., 2011	68

Nota. CGA: *comprehensive geriatric assessment*; Corea S.: Corea del Sur; CSHA: *Canadian study of health and aging*; P. Bajos: Países Bajos; R. Unido: Reino Unido.

### ***5.4.1. Instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad desarrollados en Europa***

El instrumento más citado y estudiado es el *Tilburg frailty indicator (TFI)* (Gobbens et al., 2017; Gobbens & Uchmanowicz, 2021). Está basado en el modelo de fragilidad multidimensional de Gobbens et al, (2010), desarrollado en los Países Bajos. Una puntuación de 5 o más indica fragilidad. Contiene 15 preguntas, divididas en tres dominios de fragilidad:

- a) Dominio físico
  - salud
  - pérdida de peso
  - dificultad para caminar
  - equilibrio
  - audición
  - visión
  - fuerza de agarre
  - fatiga
  
- b) Dominio psicológico
  - memoria
  - estado de ánimo
  - ansiedad
  - depresión
  
- c) Dominio social
  - soledad
  - relaciones sociales
  - apoyo social

Las dos revisiones sistemáticas sobre el TFI muestran que es uno de los instrumentos más sólidos, especialmente para su uso en APS (Pialoux et al., 2012; Sutton et al., 2016). Sin embargo, ambas revisiones concluyen que se necesita una evaluación más profunda de las propiedades de medida de esta herramienta. Una revisión narrativa indicó que el TFI era la mejor herramienta (Gilardi et al., 2018), porque era la única que cumplía los siguientes tres requisitos: multidimensionalidad del instrumento, rapidez y facilidad de implementación, y alto valor predictivo de resultados negativos. El TFI podría ser útil para el cribado temprano de la fragilidad multidimensional y para la evaluación de las necesidades de atención de la persona (Gobbens et al., 2017; Gobbens & Uchmanowicz, 2021).

El segundo instrumento con más estudios publicados sobre sus propiedades psicométricas, después del TFI, es el *Groningen frailty indicator (GFI)*, desarrollado en los Países Bajos (Stevering et al., 2001). Contiene 15 ítems dicotómicos en cuatro dimensiones:

- a) Dimensión física
  - independencia para ir a la compra, caminar, vestirse o ir al baño
  - estado físico, visión, audición, pérdida de peso y polifarmacia
- b) Dimensión cognitiva
  - problemas de memoria
- c) Dimensión psicológica
  - depresión
  - ansiedad
- d) Dimensión social
  - soledad
  - falta de otras personas
  - sentirse abandonado/a

Siete de los ítems del GFI coinciden con los del TFI (visión, audición, pérdida de peso, problemas de memoria, ansiedad y depresión). La fragilidad se establece a partir de una puntuación de 4. El GFI es un instrumento factible en el entorno comunitario (Metzelthin et al., 2011; Olaroiu et al., 2014), con una buena validez de constructo (Metzelthin et al., 2011; Peters et al., 2015), y una capacidad pronóstica limitada para eventos adversos de salud (Ament et al., 2014; Daniels et al., 2012; Olaroiu et al., 2014).

Otro instrumento basado en el modelo de fragilidad de Gobbens et al. (2010) es el *comprehensive frailty assessment instrument (CFAI)*, al que se le ha añadido el dominio ambiental (De Witte, Gobbens, De Donder, Dury, Buffel, Schols, et al., 2013). Contiene un total de 23 ítems repartidos en cuatro dominios: físico, psicológico-emocional, social y ambiental. También se ha desarrollado una versión de 27 ítems (CFAI-plus), que añade cuatro ítems sobre el dominio cognitivo. El CFAI tiene una alta validez estructural, una alta consistencia interna, una alta validez de constructo y una moderada fiabilidad (*reliability*) (De Witte, Gobbens, De Donder, Dury, Buffel, Schols, et al., 2013; De Witte, Gobbens, De Donder, Dury, Buffel, Verté, et al., 2013; Qiao et al., 2018).

El instrumento **EASY-Care TOS** tiene una sistemática diferente. Se ha de realizar la valoración en dos pasos: el primer paso consiste en 14 preguntas sobre la situación clínica del paciente, que cubre los dominios físico, psicológico y social. A las personas calificadas como frágiles y en las que se tenga dudas sobre su calificación, se les debe realizar el segundo paso, que está basado en

una entrevista personalizada en la que se profundiza sobre las áreas de evaluación del paso previo. La decisión sobre si la persona evaluada es frágil se basa en el razonamiento clínico y no en una puntuación numérica, y se toma utilizando toda la información explícita e implícita disponible, considerando qué factores hacen que el paciente sea más o menos frágil (Van Kempen et al., 2013). Una revisión sistemática sobre el instrumento EASY-Care (Craig et al., 2015) concluyó que era una herramienta válida y factible para evaluar las necesidades personales, y que había evidencia limitada sobre su confiabilidad. Como inconveniente, se expuso el gran consumo de tiempo que requiere.

Respecto a los índices de fragilidad, en el ámbito europeo destacan el *electronic frail index* (eFI) (Reino Unido) y el frágil-VIG (España). El eFI es un índice de fragilidad elaborado a partir de los datos clínicos habituales en la APS. Está constituido por 36 déficits, que abarcan la dimensión física (enfermedades, problemas de salud, dependencia...); la dimensión cognitiva (memoria y problemas cognitivos: [1 ítem]); y la dimensión social (1 ítem de vulnerabilidad social) (Clegg et al., 2016). El resultado del índice permite la categorización de las personas evaluadas en cuatro niveles: sin fragilidad, fragilidad leve, moderada y grave. En el año 2017 se implementó el eFI por requisito contractual en el servicio nacional de salud británico (NHS), hecho que ha favorecido la publicación de diferentes estudios sobre su aplicación. Se han analizado diversos aspectos sobre su uso: factibilidad en APS (Ambagtsheer, Beilby, Dabravolskaj, et al., 2019; Lansbury et al., 2017); capacidad predictiva de mortalidad (Stow, Matthews, Barclay, et al., 2018) y del uso de servicios sanitarios (P. J. Boyd et al., 2019; Han et al., 2019; Hollinghurst et al., 2019); y asociación del aumento de los costes sanitarios con el aumento de las puntuaciones del eFI (Han et al., 2019). Este instrumento tiene solo un ítem que valora tanto la dimensión psicológica como la social. En consecuencia, se podría suponer que hay potenciales factores precursores de fragilidad cognitiva y social que pueden estar infrarrepresentados.

El **índice frágil-VIG** es un instrumento basado en la valoración geriátrica integral, que se desarrolló con un enfoque pragmático para que permitiera una evaluación rápida y eficaz del grado de fragilidad en el contexto de la práctica clínica (Amblàs-Novellas, Martori, et al., 2017). Está formado por 22 preguntas dicotómicas para valorar 25 déficits en ocho dominios:

*a)* Dominio funcional

- actividades instrumentales de la vida diaria
- actividades básicas de la vida diaria

*b)* Dominio nutricional

- pérdida de peso no voluntaria en los últimos seis meses

- c) Dominio cognitivo
  - deterioro cognitivo (valorado con el GDS [v. el [anexo d](#)])
- d) Dominio emocional
  - depresión
  - insomnio / ansiedad
- e) Dominio social
  - vulnerabilidad social
- f) Síndromes geriátricos
  - delirium,
  - caídas
  - úlceras
  - polifarmacia
  - disfagia
- g) Síntomas graves
  - dolor
  - disnea
- h) Enfermedades
  - cáncer
  - enfermedades respiratorias
  - enfermedades cardíacas
  - enfermedades neurológicas
  - enfermedades digestivas
  - enfermedades renales

El resultado del índice frágil-VIG se puede categorizar en cuatro niveles de riesgo: ausencia de fragilidad o prefragilidad (<0,20); fragilidad inicial (0,20–0,35); fragilidad intermedia (0,36–0,50); y fragilidad avanzada (>0,50).

Este índice ha mostrado una capacidad óptima para predecir la mortalidad al año (área bajo la curva ROC: 0,90) y a los dos años (curva ROC: 0,85) en pacientes atendidos en una unidad de hospitalización geriátrica de agudos (Amblàs-Novellas et al., 2018). En un estudio reciente se aportan nuevas pruebas psicométricas de validez del instrumento en un entorno de evaluación mixto: durante el ingreso hospitalario y en el seguimiento comunitario posterior (Torné et al., 2021). En fechas recientes el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya ha incorporado el instrumento en la historia clínica electrónica de APS, dentro de la estrategia del Programa de prevención y atención a la cronicidad.

Por último, otros autores europeos indican el uso de diversos instrumentos para la valoración de la fragilidad a partir de herramientas que inicialmente se diseñaron con el objetivo de servir como valor pronóstico o de valoración de la funcionalidad, como el *multidimensional prognostic index* (MPI), el *Conselice study of brain ageing index* (CSBA index) y el *final synthetic score* (FSS).

Se han hecho diferentes versiones del **MPI**, instrumento basado en la valoración geriátrica integral que fue desarrollado inicialmente como una herramienta de pronóstico de la mortalidad en pacientes ancianos. La versión **MPI-SELFY** (*self-administered*) (Pilotto et al., 2019) contiene ocho dominios de evaluación, para los cuales se utilizan escalas específicas: actividades básicas de la vida diaria (índice de Barthel); movilidad (*Barthel mobility*); actividades instrumentales de la vida diaria (Lawton); estado cognitivo (*test your memory* [TYM]); estado nutricional (*mini nutritional assessment short-form* [MNA-SF]); número de medicamentos; comorbilidad (*cumulative illness rating scale* [CIRS]); riesgo social (test de Gijón). Las respuestas a los ítems de cada dominio se clasifican como «problema mayor» (1 punto), «problema menor» (0,5 puntos) o «ningún problema» (0 puntos), según la puntuación de la escala correspondiente. Las puntuaciones se suman y el total se divide entre ocho. Una puntuación  $\geq 0,66$  indica fragilidad. Como inconveniente, destaca que algunas de las escalas planteadas para evaluar las diferentes dimensiones no son de uso habitual en el entorno sanitario español.

El **CSBA index** se desarrolló a partir de la encuesta para la población italiana *Conselice study of brain ageing* (CSBA) (Ravaglia et al., 2008), de la cual se seleccionaron nueve predictores potenciales de mortalidad, correspondientes a seis dominios: demográfico, estilo de vida, estado clínico, estado nutricional, estado funcional, y estado anímico / nivel cognitivo. Su validez de contenido es baja, y la sensibilidad en la predicción de eventos adversos de salud es  $< 80\%$  para mortalidad, ingresos hospitalarios, discapacidad, institucionalización y caídas (Forti et al., 2012), por lo que no se recomendaría como una herramienta óptima para la detección de la fragilidad.

El **FSS**, basado en la *geriatric functional rating scale* (GFRS) (Scarcella et al., 2005), está estructurado en tres categorías: área física (visión, audición, movilidad, funciones respiratorias, funciones cardiovasculares, dieta); área mental (desorientación, psicosis delirante, pérdida de memoria, energía y motivación, capacidad de razonamiento, alucinaciones); área socioeconómica y funcional (estado funcional, apoyo comunitario, vivienda, relación, situación económica). La puntuación final del FSS establece tres categorías: autosuficiente ( $> 50$ ); parcialmente autosuficiente (10-50); y no autosuficiente grave ( $< 10$ ). La evidencia muestra que el instrumento tiene una sensibilidad muy baja.

En la tabla 11 se puede encontrar un resumen de las características principales de los instrumentos citados.

**Tabla 11.** Características de los principales instrumentos de valoración de la fragilidad con perspectiva integral (biopsicosocial) en el entorno comunitario, diseñados en Europa (ordenados por número de ítems).

Nombre	Autor, año. País, (idioma original)	Núm. de ítems y tiempo de admin.	Modelo de fragilidad. Componentes del instrumento	Opciones de respuesta de los ítems e intervalo de puntuación
<b>GFST</b>	Vellas et al., 2013. Francia, (francés)	<b>8 ítems</b> <5 min	Instrumento diseñado para el cribado precoz de la fragilidad. Consta de dos partes: Parte I: preguntas clínicas (vive solo/a, pérdida involuntaria de peso, fatiga, movilidad, problemas de memoria, marcha lenta). Parte II: dos preguntas de juicio clínico.	Opciones de respuesta por ítem: sí / no / desconocido. Consideración de fragilidad a partir del juicio clínico, después del cribado de las preguntas clínicas
<b>EASY-Care TOS</b>	Van Kempen et al., 2013. Países Bajos, (neerlandés)	<b>14 ítems</b> Paso 1: 5-10 min Paso 2: 60 min	Instrumento multidimensional de evaluación de necesidades personales. Se usa en dos pasos: Paso 1: 14 preguntas que cubren los dominios <i>físico</i> , <i>psicológico</i> y <i>social</i> : multimorbilidad, polifarmacia, problemas cognitivos, audición y visión, actividades de la vida diaria, movilidad, caídas, cuidado informal, soledad, red social, ansiedad, depresión. Paso 2: entrevista personalizada en profundidad.	La decisión sobre si la persona es frágil se basa en el razonamiento clínico, y se toma utilizando toda la información disponible, considerando qué factores hacen que el paciente sea más o menos frágil.
<b>TFI</b>	Gobbens et al., 2010. Países Bajos, (neerlandés)	<b>15 ítems</b> <15 min	Modelo de fragilidad de Gobbens. Contiene tres dominios: <i>físico</i> (salud, pérdida de peso, dificultad para caminar, equilibrio, audición, visión, fuerza de agarre, fatiga); <i>psicológico</i> (memoria, desánimo, ansiedad, afrontamiento); <i>social</i> (vivir solo/a, aislamiento social, apoyo social).	11 ítems con respuesta dicotómica (0 / 1) y 4 ítems con 3 opciones de respuesta (sí / a veces / no). Las opciones <i>sí</i> y <i>a veces</i> se puntúan 1 punto. Intervalo de puntuación: 0–15. Fragilidad: puntuación total ≥5.
<b>GFI</b>	Steverink et al., 2001 Países Bajos, (neerlandés)	<b>15 ítems</b> <15 min	Modelo multidimensional. Contiene cuatro dimensiones: <i>física</i> (independencia para hacer la compra, caminar, vestirse o ir al baño, visión, audición, pérdida de peso y polifarmacia); <i>cognitiva</i> (problemas de memoria); <i>psicológica</i> (depresión, ansiedad); <i>social</i> (sentimiento de soledad, falta de otros, sentirse abandonado/a).	Preguntas dicotómicas (0 / 1) Intervalo de puntuación total: 0–15 Baja fragilidad: puntuación ≤4 Alta fragilidad: puntuación ≥5

Continúa en pág. siguiente

Tabla 11. Continuación

Nombre	Autor, año. País, (idioma original)	Núm. de ítems y tiempo de admin.	Modelo de fragilidad. Componentes del instrumento	Opciones de respuesta de los ítems e intervalo de puntuación
<b>Índice frágil-VIG</b>	Ambiàs et al., 2017. España, (español)	<b>22 ítems</b> 5–10 min	Modelo de acumulación de déficits (25 déficits) Índice de fragilidad basado en la valoración geriátrica integral. Consta de siete dominios: <i>funcional</i> (AIVD, ABVD); <i>nutricional</i> ; <i>cognitivo</i> (GDS); <i>emocional</i> (depresión, insomnio / ansiedad); <i>social</i> (vulnerabilidad); <i>síndromes geriátricos</i> (delirium, caídas, úlceras, polifarmacia, disfagia); <i>síntomas graves</i> (dolor, disnea); y <i>enfermedades</i> (enfermedades respiratorias, cardíacas, neurológicas, digestivas, renales y cáncer).	20 ítems dicotómicos (0 / 1), 1 ítem con intervalo de puntuación 0–2, y un ítem con intervalo de puntuación 0–3. En caso de enfermedad crónica avanzada, un punto extra en el apartado correspondiente. Puntuación del índice: X/25 (intervalo: 0–1). No frágil: <0,20; fragilidad inicial: 0,20–0,35; fragilidad intermedia: 0,36–0,50; fragilidad avanzada: >0,50
<b>CFAI</b>	De Witte et al., 2013. Bélgica, (flamenco)	<b>23 ítems</b> >15 min	Instrumento multidimensional basado en el modelo de fragilidad de Gobbens et al. (2010) Contiene cuatro dominios: <i>físico</i> , <i>psicológico-emocional</i> , <i>social</i> y <i>entorno</i> (en la versión CFAI-plus se añade el dominio <i>cognitivo</i> ).	Dominio <i>físico</i> , escala Likert de 3 opciones; dominio <i>psicológico</i> , escala Likert de 4 opciones; dominios <i>emocional</i> , <i>social</i> y <i>entorno</i> , escala Likert de 5 opciones. Intervalo de puntuación: 19–97 (mayor puntuación refleja mayor fragilidad).
<b>eFI</b>	Clegg et al., 2016. Reino Unido, (inglés)	<b>36 ítems</b> automático	Modelo de acumulación de déficits. Índice de fragilidad constituido por una lista de 36 déficits (enfermedades y problemas de salud, dependencia, vulnerabilidad social...) extraídos de forma automática de la historia clínica informatizada.	Ítems dicotómicos (0 / 1) Puntuación total : X/36 (intervalo: 0–1) No frágil: 0–0,12; fragilidad leve: 0,12–0,24; fragilidad moderada: 0,24–0,36; fragilidad grave: >0,36.

Nota. ABVD: actividades básicas de la vida diaria; AIVD: actividades instrumentales de la vida diaria; admin: administración; CFAI: *comprehensive frailty assessment instrument*; eFI: *electronic frailty index*; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; GDS: *global deterioration scale*; GFI: *Groningen frailty indicator*; GFST: *Gérontopôle frailty screening tool*; min: minutos; Núm: número; TFI: *Tilburg frailty indicator*.

### 5.4.2. Instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad desarrollados en Canadá

Los instrumentos desarrollados en Norteamérica más estudiados son los **índices de fragilidad**, del modelo de acumulación de déficits. En el año 2001 se describió el primer índice de fragilidad (Mitnitski et al., 2001), de 92 ítems, en el seguimiento de la cohorte del *Canadian study of health and aging (CSHA)*, que en versiones posteriores se redujo hasta 40 ítems (Mitnitski et al., 2004). Desde entonces se han creado multitud de índices, con heterogeneidad en cuanto al número de variables y dominios. Una revisión sistemática sobre las propiedades psicométricas de los índices de fragilidad en la valoración comunitaria indicaba que tienen buena validez de criterio y de constructo, aunque se concluyó que se necesitaba una evaluación más profunda de sus propiedades de medida en este entorno (Drubbel et al., 2014), ya que el uso de estos índices ha estado más ligado a entornos de investigación (Abbasi et al., 2018). Las dimensiones psicológica y social tienen poco peso, y no todas las versiones las reflejan.

Otro instrumento que cabe destacar es el índice de fragilidad basado en la valoración geriátrica integral (**FI-CGA**, por su denominación en inglés), que fue diseñado a partir de una combinación de los datos informados por los pacientes y la valoración geriátrica integral realizada por los profesionales (Jones et al., 2004, 2005). El FI-CGA mostró una alta correlación con el FI-CSHA y capacidad predictiva para eventos adversos de salud. Se han elaborado otras versiones basadas en el mismo concepto con distintos números de variables (Theou et al., 2013, 2014).

Otros dos instrumentos destacables desarrollados en Canadá, basados en modelos distintos de fragilidad, son el *Edmonton frail scale (EFS)* y el *Sherbrooke postal questionnaire (SPQ)*.

La escala de fragilidad de **Edmonton (EFS)** es una herramienta de evaluación breve desarrollada en el año 2006 (Rolfson et al., 2006). Contiene un total de 11 ítems en nueve dominios (cognitivo, estado de salud, independencia funcional, apoyo social, uso de medicación, nutrición, estado de ánimo, continencia y capacidad funcional). Las puntuaciones categorizan cinco grados de riesgo: no frágil (0–5), aparentemente vulnerable (6–7), fragilidad leve (8–9), fragilidad moderada (10–11) y fragilidad grave (12–17). Su sencillez lo convierte en un instrumento factible en el entorno comunitario (Abbasi et al., 2018; Rolfson et al., 2006). El EFS muestra una moderada validez de constructo y una baja fiabilidad (*reliability*) (Fabrício-Wehbe et al., 2009, 2013; Rolfson et al., 2006).

El cuestionario de **Sherbrooke (SPQ)** (Hébert et al., 1996) es aún más simple y rápido que el EFS. Contiene seis preguntas con respuestas dicotómicas, que cubren los dominios físico ( $\geq 3$  medicamentos, movilidad, vista, audición), cognitivo (problemas de memoria), y social

(vivir solo/a). Se considera fragilidad con puntuaciones totales de 2 o más. Puede considerarse un instrumento de cribado rápido. El SPQ tiene una moderada validez de constructo (Hébert et al., 1996; Walker et al., 2005).

En la tabla 12 se resumen las características de los instrumentos citados.

**Tabla 12.** Características de los principales instrumentos de valoración de la fragilidad con perspectiva integral (biopsicosocial) en el entorno comunitario, diseñados en Canadá (ordenados por número de ítems).

Nombre	Autor, año. País, (idioma original)	Núm. ítems y tiempo de admin.	Modelo de fragilidad. Componentes del instrumento	Opciones de respuesta e intervalo de puntuación
<b>SPQ</b>	Hebert et al, 1996 Canadá, (francés)	<b>6 ítems</b>  <5 min	Instrumento de cribado rápido Movilidad, problemas de memoria, vista, audición, ≥ 3 medicamentos, vivir solo/a	Ítems dicotómicos (0 / 1) Intervalo de puntuación: 0–6 Fragilidad: puntuación total ≥2
<b>EFS</b>	Rolfson et al, 2006. Canadá, (inglés)	<b>11 ítems</b>  5-10 min	Modelo multidimensional. Contiene nueve dominios: <i>cognición, estado general de salud, independencia funcional, apoyo social, uso de medicación, nutrición, estado de ánimo, continencia, estado funcional</i>	5 ítems dicotómicos (0 / 1) y 6 ítems con tres opciones de respuesta (0 / 1 / 2) Intervalo de puntuación: 0–17 Estratificación en 5 niveles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• no frágil: 0–5;</li> <li>• vulnerable: 6–7;</li> <li>• fragilidad leve: 8–9;</li> <li>• fragilidad moderada: 10–11;</li> <li>• fragilidad grave: 12–17</li> </ul>
<b>FI-CGA</b>	Jones et al, 2004. Canadá, (inglés)	<b>24 ítems</b>  10-25 min	Modelo de acumulación de déficits (14 déficits) Índice de fragilidad basado en la valoración geriátrica integral. Lista de déficits en diez dominios: <i>cognición, emoción, comunicación, movilidad, equilibrio, continencia urinaria, continencia fecal, nutrición, actividades de la vida diaria, social.</i> Se le añade <i>comorbilidad</i> mediante el <i>cumulative illness rating scale (CIRS)</i> : una relación de 14 enfermedades.	Cada uno de los déficits tiene tres opciones de respuesta, con una puntuación de 0, 0,5 y 1. El intervalo de puntuación total en este apartado es de 0–10. El CIRS valora la gravedad de cada enfermedad con tres opciones de respuesta (puntuaciones de 0 / 1/ 2) La puntuación total del CIRS se divide entre 6. Intervalo total de la comorbilidad: 0–4. Puntuación total: núm. de déficits + comorbilidad/14 (intervalo: 0–1). Mayor puntuación refleja mayor fragilidad

Continúa en pág. siguiente

Tabla 12. Continuación

Nombre	Autor, año. País, (idioma original)	Núm. ítems y tiempo de admin.	Modelo de fragilidad. Componentes del instrumento	Opciones de respuesta e intervalo de puntuación
FI-CSHA	Mitnitski et al, 2004. Canadá, (inglés)	40 ítems 20-30 min	Modelo de acumulación de déficits. Índice de fragilidad del <i>Canadian study of health and aging</i> (40 déficits). Lista de déficits (enfermedades y problemas de salud que integran los dominios <i>psicológico</i> , <i>dependencia para las ABVD</i> y <i>AIVD</i> , <i>vivir solo/a</i> ).	Ítems dicotómicos (0/1) Puntuación: X/40 (intervalo: 0–1) Fragilidad: puntuación total >0,25.

Nota. ABVD: actividades básicas de la vida diaria; admin: administración; AIVD: actividades instrumentales de la vida diaria; EFS: *Edmonton frail scale*; FI-CGA: *frailty index based on comprehensive geriatric assessment*; FI-CSHA: *frailty index of Canadian study of health and aging*; GDS: *global deterioration scale*; min: minutos; Núm: número; SPQ: *Sherbrooke postal questionnaire*.

### 5.4.3. Instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad desarrollados en Asia

Los instrumentos más estudiados se han desarrollado en Japón (*Kihon checklist* y *Kaigo-Yobo checklist*) y en Corea del Sur (*Comprehensive Korean frailty instrument* y *Korea frail scale*). Los idiomas originales son el japonés y el coreano, respectivamente, aunque están publicados con su traducción en inglés. Pese a ello, precisarían estudios transculturales de adaptación a otras sociedades.

El *Kihon checklist* (KCL) es un cuestionario elaborado por el ministerio de salud japonés para identificar a las personas mayores vulnerables que necesitarán atención o apoyo en un futuro cercano (Sewo Sampaio et al., 2014). El cuestionario consta de 25 ítems de respuesta dicotómica, repartidos en siete dominios, que se basan en la valoración geriátrica integral: estilo de vida, función física y caídas, estado nutricional, alimentación (función oral), socialización, memoria y estado de ánimo. El instrumento original japonés se ha traducido al inglés y al portugués. El KCL tiene una validez de constructo alta y una moderada sensibilidad (*responsiveness*) (Fukutomi et al., 2015; Kojima, Taniguchi, et al., 2018; Satake et al., 2017).

El *Kaigo-Yobo checklist* (KYCL) (Shinkai et al., 2010) es un cuestionario simple, de 15 ítems dicotómicos que cubren tres áreas: aislamiento social, riesgo de caídas y riesgo de desnutrición.

En el estudio de desarrollo se indicaba que tiene una consistencia interna adecuada, con un alfa de Cronbach de 0,79 (Shinkai et al., 2010). Se ha correlacionado respecto a un índice de fragilidad (Kojima, Taniguchi, et al., 2018), y tiene capacidad predictiva de eventos adversos (Kojima, Taniguchi, et al., 2018; Shinkai et al., 2010, 2013).

El *comprehensive Korean frailty instrument (CKFI)* (Oh & Hong, 2017) es un cuestionario autoadministrado que contiene 14 ítems de respuesta dicotómica repartidos en cuatro dominios de fragilidad: físico (desempeño físico, nutrición, sentidos, comorbilidad), psicológico (estado de ánimo, percepción de salud), cognitivo (memoria) y social (red social y apoyo social). El instrumento tiene una buena validez de constructo.

La escala *Korea frail scale (KFS)* (Lee et al., 2011) valora 11 indicadores integrados en cuatro dominios: función física, que contempla la dependencia para las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, la movilidad compleja (test de levántate y anda), los sentidos (vista y audición) y la nutrición (bajo peso y dificultad para la masticación); función psicólogo-cognitiva, que incluye la evaluación cognitiva (*Korean dementia screening questionnaire*) y la de depresión (*global deterioration scale*); función social, que valora si la persona realiza actividades fuera de casa; enfermedades, que contempla la salud percibida, las hospitalizaciones previas y la presencia o no de un listado cerrado de enfermedades.

La escala de valoración que utiliza la KFS para la dimensión cognitiva no es de uso habitual en otras áreas geográficas, lo que puede ser un inconveniente para su implementación. Los autores informan de una adecuada consistencia interna del instrumento, con un alfa de Cronbach de 0,72, y una buena validez de criterio del instrumento respecto a la capacidad pronóstica de detectar una dependencia de cuidados a largo plazo.

En la tabla 13 se resumen las características principales de los instrumentos citados.

**Tabla 13.** Características de los principales instrumentos de valoración de la fragilidad con perspectiva integral (biopsicosocial) en el entorno comunitario, diseñados en Asia (ordenados por número de ítems).

Nombre	Autor, año. País, (idioma original)	Núm. ítems y tiempo de admin.	Modelo de fragilidad. Componentes del instrumento	Opciones de respuesta de los ítems e intervalo de puntuación
<b>CKFI</b>	Oh & Hong, 2017. Corea del Sur (coreano)	<b>14 ítems</b> <15 min	Modelo multidimensional Contiene cuatro dominios principales: <i>fragilidad física</i> (desempeño físico, nutrición, sentidos, comorbilidad); <i>fragilidad psicológica</i> (estado de ánimo, percepción de salud); <i>fragilidad cognitiva</i> (memoria); <i>fragilidad social</i> (red social, apoyo social)	Ítems dicotómicos (0/1) Número de ítems por dimensión: <i>social</i> : 6 ítems; <i>psicológica</i> : 2 ítems; <i>cognitiva</i> : 1 ítem; <i>social</i> : 5 ítems Intervalo de puntuación: 0–14 Mayor puntuación refleja mayor fragilidad.
<b>KYCL</b>	Shinkai et al, 2010 Japón, (japonés)	<b>15 ítems</b> <10 min	Modelo multidimensional Cubre tres dominios: <i>aislamiento social</i> , <i>riesgo de caídas</i> y <i>riesgo de desnutrición</i>	Ítems dicotómicos (0/1) Intervalo de puntuación: 0–15 Mayor puntuación refleja mayor fragilidad.
<b>KCL</b>	Sewo et al, 2014. Japón, (japonés)	<b>25 ítems</b> 10-15 min	Modelo multidimensional empleado por el Ministerio de Sanidad de Japón Contiene siete dominios: <i>estilo de vida</i> , <i>función física y caídas</i> , <i>estado nutricional</i> , <i>alimentación</i> (función oral), <i>socialización</i> , <i>memoria</i> y <i>estado de ánimo</i>	Ítems dicotómicos. El adulto mayor que cumpla uno de los siguientes cuatro criterios se considera candidato para la prevención secundaria a largo plazo: <i>a)</i> Puntuación $\geq 10$ en las preguntas 1–20; <i>b)</i> Puntuación $\geq 3$ en las preguntas 6–10 ( <i>función física y caídas</i> ); <i>c)</i> Puntuación = 2 en las preguntas 11 y 12 ( <i>nutrición</i> ); <i>d)</i> Puntuación $\geq 2$ en las preguntas 13–15 ( <i>función oral</i> ). Intervalo de puntuación: 0–25. Mayor puntuación refleja mayor fragilidad.

Continúa en pág. siguiente

Tabla 13. Continuación

Nombre	Autor, año. País, (idioma original)	Núm. ítems y tiempo de admin.	Modelo de fragilidad. Componentes del instrumento	Opciones de respuesta de los ítems e intervalo de puntuación
KFS	Lee et al., 2011. Corea del Sur (coreano)	68 ítems >15 min	Modelo multidimensional. Contiene cuatro dominios: <i>función física</i> (dependencia funcional para las ABVD y las AIVD, test de levántate y anda, sentidos de vista y oído, y nutrición); <i>función psicocognitiva</i> (test cognitivo KDSQ-p y KDSQ-c, depresión, GDS); <i>función social</i> (salidas); <i>enfermedades</i> (salud auto-percibida, hospitalización, presencia de enfermedades (hipertensión, diabetes <i>mellitus</i> , enfermedad cardíaca, accidente cerebrovascular, artritis, incontinencia urinaria, cáncer, EPOC)	68 ítems repartidos en 10 indicadores principales, los cuales tienen un intervalo de puntuación de 0–2. Intervalo de puntuación: 0–20. Mayor puntuación refleja mayor fragilidad.

*Nota.* ABVD: actividades básicas de la vida diaria; admin: administración; AIVD: actividades instrumentales de la vida diaria; CKFI: comprehensive Korean frailty instrument; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; GDS: global deterioration scale; KCL: Kihon checklist; KDSQ (-p/-c): Korean dementia screening questionnaire (prescreening / cognition); KFS: Korea frail scale; KYCL: Kaigo-Yobo checklist; min: minutos; Núm.: número.

#### 5.4.4. Resultados de la revisión sistemática psicométrica del TFI

La revisión sistemática psicométrica del indicador de Tilburg (o TFI) corresponde al **artículo 5** de la tesis (v. el [apéndice E](#)).

Se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed, PsycInfo y CINAHL desde las fechas de inicio de las bases de datos hasta diciembre de 2021. Se incluyeron estudios destinados al desarrollo del instrumento TFI o a la evaluación de alguna de sus propiedades. Se incluyeron un total de 63 estudios. Veinte de ellos eran de los Países Bajos, 18 de otros países europeos, 16 de países asiáticos, 5 de Brasil, 2 de Turquía y 2 de otros países. En la tabla 14 se muestran las principales características del estudio de desarrollo del TFI (Gobbens, Van Assen, et al., 2010b) (véase el instrumento en el [anexo j](#)).

Tabla 14. Principales características del 'Tilburg frailty indicator' (TFI).

Característica	Descripción
<b>Población objetivo</b>	Personas mayores que viven en la comunidad.
<b>Modo de administración</b>	Autoadministrado.
<b>Período de recuerdo</b>	Ahora.
<b>Subescalas y número de ítems</b>	Consta de dos partes: La parte A contiene 10 preguntas sobre los determinantes de la fragilidad y las enfermedades (multimorbilidad). La parte B contiene 15 preguntas divididas en tres dominios de fragilidad: <i>físico</i> (8 preguntas), <i>psicológico</i> (4 preguntas) y <i>social</i> (3 preguntas).
<b>Opciones de respuesta</b>	Sí/no (11 preguntas); sí/a veces/no (4 preguntas).
<b>Intervalo de puntuaciones</b>	La puntuación de fragilidad y de los tres dominios de fragilidad se determina sumando las respuestas de los ítems pertenecientes a cada escala. Las opciones de respuesta <i>a veces</i> y <i>sí</i> se agrupan en una sola puntuación. El intervalo de puntuación va de 0 a 15. El punto de corte que indica fragilidad es $\geq 5$ . Mayor puntuación indica mayor grado de fragilidad.
<b>Idioma original</b>	Neerlandés.
<b>Traducciones disponibles</b>	Alemán (Alemania); árabe (Jordania y Arabia Saudita); chino (China); croata (Croacia); danés (Dinamarca); español (España); francés (Francia); griego (Grecia); inglés (Reino Unido); italiano (Italia); persa (Irán); polaco (Polonia); portugués (Brasil y Portugal); tamil (India); turco (Turquía).

A continuación se describen los hallazgos sobre las siguientes propiedades de medida del instrumento TFI: validez de contenido, validez de constructo, validez de criterio, fiabilidad y sensibilidad.

#### *Validez de contenido*

En el estudio de desarrollo del instrumento, la descripción y el origen del constructo que se van a medir son claros, así como la población objetivo y el contenido de uso. El TFI se desarrolló sobre la base de investigaciones previas sobre fragilidad, pero solo participaron expertos (Gobbens, Luijckx, et al., 2010). Por tanto, parece que su desarrollo no se realizó sobre una muestra representativa de la población objetivo. Posteriormente, representantes de diferentes disciplinas

profesionales (n=10) y personas de 75 o más años (n=33) probaron la comprensibilidad y la exhaustividad en una forma preliminar del instrumento, pero estas muestras no se describieron claramente. No fue necesario realizar ningún ajuste, ya que esta prueba piloto indicó que la versión del instrumento era clara y completa. Sin embargo, no se informó del método de análisis de datos. Por estas razones, consideramos que la calidad total del diseño del instrumento era inadecuada y que el desempeño de la prueba piloto era dudoso. Esto supuso que la calificación total del desarrollo del instrumento fuera inadecuada.

Identificamos 13 estudios que habían analizado aspectos de validez de contenido. Doce de estos estudios evaluaron la comprensibilidad de las versiones del TFI traducidas a otros idiomas. Entre ellos, el más destacado fue el de la versión danesa (Andreasen et al., 2014). Evaluamos la calidad de 10 estudios como dudosa, principalmente porque las características cruciales de la metodología no habían sido suficientemente aclaradas. Valoramos como inadecuado un estudio sobre la versión turca del TFI (Topcu et al., 2019) porque no había descrito si se había realizado una entrevista cognitiva o una prueba piloto en la población objetivo. Además, la comprensibilidad del instrumento fue evaluada por diez geriatras, sin evaluación de las personas de la población diana. Solo un estudio había evaluado la pertinencia y la exhaustividad del instrumento (Andreasen et al., 2015). En él, realizado sobre la versión danesa del TFI, los participantes confirmaron que el instrumento cubría la mayoría de los aspectos de la fragilidad, si bien identificaron algunos que creían que no estaban cubiertos. Calificamos la calidad metodológica de este estudio como dudosa porque no se había descrito la experiencia de los entrevistadores con métodos cualitativos.

En resumen, consideramos suficiente la validez de contenido del TFI, con evidencia de calidad moderada, ya que la calidad metodológica de los estudios fue dudosa en su mayoría. Consideramos insuficiente la calidad sobre la exhaustividad, ya que un estudio de validez de contenido había indicado que el instrumento no cubría aspectos importantes relacionados con la fragilidad; en cambio, consideramos suficientes los hallazgos sobre la relevancia y la comprensibilidad del instrumento, aunque, en cuanto a este último aspecto, consideramos alta la calidad de los resultados, ya que la calidad metodológica de uno de los estudios de validez de contenido fue adecuada.

### *Validez de constructo*

Dos estudios habían evaluado la validez estructural del TFI (C.-H. Lin et al., 2021; Vrotsou et al., 2018), y 36 estudios habían realizado pruebas de hipótesis para su validez de constructo. No identificamos ningún estudio que hubiera evaluado su validez transcultural. Se había analizado la validez estructural en las versiones española y taiwanesa, y los resultados indicaron un buen

ajuste del modelo de tres factores. Calificamos la calidad metodológica de estos estudios como muy buena, por lo que la evidencia sobre esta propiedad de medida la consideramos como alta.

Identificamos un total de 298 hipótesis de validez de constructo, de las cuales consideramos confirmadas 220 (74%) según los criterios propuestos por la iniciativa COSMIN (Prinsen et al., 2018). Sin embargo, los resultados fueron poco sólidos, por lo que no se calificó la calidad de los hallazgos.

### *Validez de criterio*

En tres estudios se había evaluado la validez concurrente con la valoración geriátrica integral (Mazoochi et al., 2020; Si et al., 2020, 2021). Calificamos su evidencia como suficiente, con un grado alto de calidad. Varios estudios habían evaluado la validez predictiva del TFI para diferentes eventos adversos relacionados con la fragilidad, como mortalidad, discapacidad, menor calidad de vida, caídas o mayor uso de la atención sanitaria. El período de seguimiento más frecuente fue de uno o dos años; en algunos estudios fue de seis meses, y en otros fue de 4, 7 o 12 años.

Un estudio había analizado la predicción de la mortalidad hospitalaria del TFI (Chong et al., 2017). El porcentaje de pérdidas durante el seguimiento, en los estudios que habían proporcionado esta información, fue inferior al 20% en diez estudios y superior en siete.

El uso de la atención sanitaria se había evaluado a través de una amplia gama de variables: ingreso hospitalario, hospitalización, reingreso no planificado, recibir atención personal, atención de enfermería o atención informal, visita al médico de cabecera, contacto con profesionales de la salud, ingreso en centros de atención residencial o institucionalización. En la mayoría de estos estudios, los participantes habían informado de estas variables, lo que contribuyó a que calificáramos la calidad metodológica como dudosa. En cuanto a la discapacidad, todos los estudios identificados habían utilizado la escala de restricción de actividad de Groningen (GARS), excepto uno —que utilizó el índice de Katz— (Gonzalez-Colaço Harmand et al., 2017). En los estudios que habían valorado la calidad de vida, se había usado la versión breve del World Health Organization (OMS) *quality of life* (WHOQOL-BREF). Calificamos como suficiente la evidencia de la validez predictiva del TFI para la mortalidad a un año (Chong et al., 2018; Daniels et al., 2012) y la discapacidad a los 12 años (Gonzalez-Colaço Harmand et al., 2017). Calificamos la calidad de esta evidencia como moderada y baja, respectivamente. Se calificó como insuficiente para el resto de los resultados adversos estudiados.

### *Fiabilidad*

Veintiún estudios habían evaluado la consistencia interna de las puntuaciones del TFI. En la mayoría de estos estudios, calificamos la calidad metodológica como muy buena, excepto en tres estudios, que solo habían informado del coeficiente de consistencia interna general, en lugar del de cada uno de los tres dominios (Metzelthin et al., 2010; Topcu et al., 2019; Uchmanowicz et al., 2014), por lo que calificamos su calidad metodológica como inadecuada. Los resultados agrupados mostraron que solo el dominio físico tenía evidencia suficiente en esta propiedad de medida, con una calidad moderada debido a su inconsistencia. Asimismo, los dominios psicológico y social solo mostraron suficiente evidencia cuando se había administrado el instrumento mediante una entrevista, aunque la calidad de la evidencia fue baja debido a la alta inconsistencia observada.

Se había evaluado la estabilidad temporal de sus puntuaciones en diez estudios. Se abordaron los análisis estadísticos tratando las opciones de respuesta como continuas o dicotómicas, por lo que proporcionaron información sobre el coeficiente de correlación intraclase y el índice kappa de Cohen; aunque dos estudios habían evaluado esta propiedad con el coeficiente de correlación de Pearson (Gobbens, Van Assen, et al., 2010b; C.-H. Lin et al., 2021). Calificamos la calidad metodológica de siete estudios como dudosa, principalmente porque no habían proporcionado pruebas de que los participantes se mantuvieran estables, no habían aclarado si las condiciones de la prueba eran similares o si el intervalo de tiempo había sido apropiado. El intervalo había sido de 20 semanas en un estudio, por lo que consideramos su calidad metodológica como inadecuada (Freitag et al., 2016). Consideramos que dos estudios tenían una calidad metodológica adecuada (Santiago et al., 2013; Vrotsou et al., 2018). Encontramos que las pruebas generales eran poco sólidas, por lo que no calificamos su calidad. Solo un estudio evaluó el error de medida de las puntuaciones del TFI (Vrotsou et al., 2018). En él se habían calculado los límites de acuerdo de las puntuaciones, pero no se había proporcionado información sobre la diferencia mínima clínicamente importante, por lo que los hallazgos obtuvieron una calificación general de indeterminada.

### *Sensibilidad al cambio*

No identificamos ningún estudio que hubiera evaluado la sensibilidad al cambio de las puntuaciones del TFI.

### *Otros resultados*

En la tabla 15 (15-I, 15-II, 15-III) se resumen los resultados de las diferentes propiedades de medida, su calificación general, así como la calidad de la evidencia.

En los siguientes enlaces hay material complementario sobre los siguientes aspectos:

- Características de los estudios incluidos:  
<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1568163722000307-mmc1.docx>
- Calidad del estudio de desarrollo del TFI:  
<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1568163722000307-mmc2.docx>
- Resultados de los estudios sobre propiedades de medida del TFI:
  - validez estructural,
  - consistencia interna,
  - validez transcultural,
  - fiabilidad,
  - error de medida,
  - validez de criterio,
  - pruebas de hipótesis para la validez de constructo
  - sensibilidad al cambio:  
<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1568163722000307-mmc3.docx>
- Lista de estudios excluidos según los motivos de exclusión:  
<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1568163722000307-mmc4.docx>

**Tabla 15.** Resumen de resultados de la revisión psicométrica del instrumento multidimensional de valoración de la fragilidad del TFI.

**15-I. Fiabilidad (reliability):** consistencia interna, fiabilidad, error de medida.

Propiedad de medida	Resultado resumido o agrupado	Calificación general	Calidad de los hallazgos
<b>Consistencia interna (internal consistency)</b>			
<i>Dominio físico</i>	Global; coeficiente: 0,70 (IC del 95%: 0,67 a 0,73), n =8203, I <sup>2</sup> = 67,1%	Suficiente	<b>Moderada:</b> hay disponibles múltiples estudios de muy buena calidad, y hay una inconsistencia moderada
	Autoadministrado; coeficiente: 0,68 (IC del 95%: 0,65 a 0,71), n=7218, I <sup>2</sup> = 51,8%	Suficiente	<b>Moderada:</b> hay disponibles múltiples estudios de muy buena calidad, y hay una inconsistencia moderada
	Heteroadministrado; coeficiente: 0,75 (IC del 95%: 0,71 a 0,79), n=985, I <sup>2</sup> =12,7%	Suficiente	<b>Alta:</b> hay disponibles múltiples estudios de muy buena calidad, y hay una baja inconsistencia
<i>Dominio psicológico</i>	Global; coeficiente: 0,56 (IC del 95%: 0,50 a 0,62), n =7774, I <sup>2</sup> = 84,6%	Insuficiente	<b>Baja:</b> hay disponibles múltiples estudios de muy buena calidad, y hay una alta inconsistencia
	Autoadministrado; coeficiente: 0,57 (IC del 95%: 0,51 a 0,62), n =6789, I <sup>2</sup> = 77,3%	Insuficiente	<b>Baja:</b> hay disponibles múltiples estudios de muy buena calidad, y hay una alta inconsistencia
	Heteroadministrado; coeficiente: 0,55 (IC del 95%: 0,34 a 0,71), n=985, I <sup>2</sup> =91,3%	Suficiente	<b>Baja:</b> hay disponibles múltiples estudios de muy buena calidad, y hay una alta inconsistencia
<i>Dominio social</i>	Global; coeficiente: 0,44 (IC del 95%: 0,34 a 0,52), n =7970, I <sup>2</sup> = 93,9%	Insuficiente	<b>Baja:</b> hay disponibles múltiples estudios de muy buena calidad, y hay una alta inconsistencia
	Autoadministrado; coeficiente: 0,38 (IC del 95%: 0,28 a 0,46), n=6985, I <sup>2</sup> = 91,4%	Insuficiente	<b>Baja:</b> hay disponibles múltiples estudios de muy buena calidad, y hay una alta inconsistencia
	Heteroadministrado; coeficiente: 0,55 (IC del 95%: 0,31 a 0,72), n=985, I <sup>2</sup> = 92,5%	Suficiente	<b>Baja:</b> hay disponibles múltiples estudios de muy buena calidad, y hay una alta inconsistencia
<b>Fiabilidad (reliability)</b>	Intervalo de ICC: de 0,23 a 0,99	Inconsistente	
<b>Error de medida (measurement error)</b>	Se calcularon los LoA pero no se definió la MIC	Indeterminado	

**15-II. Validez.** *a) Validez de contenido (relevancia, exhaustividad, comprensibilidad). b) Validez de constructo (validez estructural, validez transcultural, prueba de hipótesis). c) Validez de criterio (validez concurrente, validez predictiva).*

**a) Validez de contenido (content validity).**

Propiedad de medida	Resultado resumido o agrupado	Calificación general	Calidad de los hallazgos
<b>Validez de contenido</b> ( <i>content validity</i> )	No procede	Suficiente	<b>Moderada:</b> estudio de desarrollo del TFI de calidad inadecuada, y hay disponibles múltiples estudios de validez de contenido de calidad dudosa
Relevancia ( <i>relevance</i> )	No procede	Suficiente	<b>Moderada:</b> estudio de desarrollo del TFI de calidad inadecuada y hay un estudio de validez de contenido de calidad dudosa
Exhaustividad ( <i>comprehensiveness</i> )	No procede	Insuficiente	<b>Moderada:</b> desarrollo del TFI de calidad inadecuada y hay un estudio de validez de contenido de calidad dudosa
Comprensibilidad ( <i>comprehensibility</i> )	No procede	Suficiente	<b>Alta:</b> calidad inadecuada del estudio de desarrollo del TFI, y hay al menos un estudio de validez de contenido de calidad adecuada

**b) Validez de constructo (construct validity)**

Propiedad de medida	Resultado resumido o agrupado	Calificación general	Calidad de los hallazgos
<b>Validez estructural</b> ( <i>structural validity</i> )	3 factores; CFI, intervalo: 0,91–0,96; y RMSEA, intervalo: 0,035–0,005	Suficiente	<b>Alta:</b> hay disponibles dos estudios de muy buena calidad
<b>Validez transcultural / medida de la invariancia</b> ( <i>cross-cultural validity/ measurement invariance</i> )	No hay información disponible		
<b>Prueba de hipótesis para la validez teórica</b> ( <i>hypotheses testing for construct validity</i> )	220 de 298 hipótesis confirmadas (74%)	Inconsistente	

c) Validez de criterio (*criterion validity*)

Propiedad de medida	Resultado resumido o agrupado	Calificación general	Calidad de los hallazgos
<b>Validez concurrente</b> ( <i>concurrent validity</i> )	3 de 3 hipótesis confirmadas (100%)	Suficiente	<b>Alta:</b> hay disponibles estudios de muy buena calidad
	<i>Discapacidad</i> (todos los estudios): 6 de 14 hipótesis confirmadas (43%)	Insuficiente	<b>Alta:</b> hay disponibles estudios de muy buena calidad
	Discapacidad (seguimiento de un año): 5 de 9 hipótesis confirmadas (56%)	Insuficiente	<b>Moderada:</b> hay disponibles estudios de calidad dudosa
	Discapacidad (seguimiento a dos años): 1 de 2 hipótesis confirmadas (50%)	Insuficiente	<b>Alta:</b> hay disponibles estudios de muy buena calidad
	Discapacidad (seguimiento de 12 años): 1 de 1 hipótesis confirmada (100%)	Suficiente	<b>Baja:</b> hay un estudio disponible de calidad dudosa
<b>Validez predictiva</b> ( <i>predictive validity</i> )	<i>Mortalidad</i> (todos los estudios): 6 de 9 hipótesis confirmadas (67%)	Insuficiente	<b>Alta:</b> hay disponibles estudios de muy buena calidad
	Mortalidad (seguimiento de un año): 2 de 2 hipótesis confirmadas (100%)	Suficiente	<b>Moderada:</b> hay disponibles estudios de calidad dudosa
	Mortalidad (seguimiento a dos años): 0 de 1 hipótesis confirmada (0%)	Insuficiente	<b>Alta:</b> hay disponibles estudios de muy buena calidad
	Mortalidad (seguimiento $\geq 4$ años): 3 de 5 hipótesis confirmadas (60%)	Insuficiente	<b>Alta:</b> hay disponible un estudio de muy buena calidad
	<i>Calidad de vida:</i> 1 de 5 hipótesis confirmadas (25%)	Insuficiente	<b>Moderada:</b> hay disponibles estudios de calidad dudosa
	<i>Caídas:</i> 1 de 4 hipótesis confirmadas (20%)	Insuficiente	<b>Moderada:</b> hay disponibles estudios de calidad dudosa
	<i>Uso de recursos sanitarios:</i> 18 de 48 hipótesis confirmadas (38%)	Insuficiente	<b>Alta:</b> hay disponibles estudios de muy buena calidad

**15-III. Sensibilidad al cambio** (*responsiveness*)

Propiedad de medida	Resultado resumido o agrupado	Calificación general	Calidad de los hallazgos
<b>Sensibilidad al cambio</b> ( <i>responsiveness</i> )	No hay información disponible		

*Nota.* CFI: índice de ajuste comparativo (*comparative fit index*); I<sup>2</sup>: heterogeneidad (*heterogeneity*); IC: intervalo de confianza; ICC: coeficiente de correlación intraclase (*intraclass correlation coefficient*); LoA: límites del acuerdo (*limits of agreement*); MIC: diferencia mínima clínicamente importante (*minimal important change*); RMSEA: error de aproximación cuadrático medio (*root mean square error of approximation*); TFI: *Tilburg frailty indicator*.



# 6

## Discusión



## Primera línea de investigación

### Evaluación del índice frágil-VIG en atención domiciliaria

#### 6.1. Discusión de la primera línea de investigación

---

En la primera línea de investigación identificamos seis perfiles de fragilidad mediante un análisis de conglomerados a partir de las variables del índice frágil-VIG en usuarios de un programa de ATDOM. Tres de estos perfiles correspondían a un grado de fragilidad intermedio o moderado, dos a un grado avanzado o grave, y uno a un grado inicial o leve. Asimismo, casi tres cuartas partes de la población de estudio se agrupaban en tres perfiles (perfiles 1, 3 y 4), que se correspondían con grados de fragilidad leve y moderada. Por otra parte, el índice frágil-VIG mostró una buena validez convergente con el índice EQ-5D-3L y la escala de Braden. La validez discriminativa del índice frágil-VIG es óptima, ya que sus puntuaciones mostraron una excelente capacidad de diferenciar, por un lado, entre las personas con mejor y peor calidad de vida y, por otro, también entre las personas con mayor y menor riesgo de desarrollar UPP.

En estudios previos, con métodos de análisis similares a los del presente estudio, se identifican diferentes perfiles de personas con fragilidad en el entorno comunitario desde una perspectiva multidimensional. En la tabla 16 se describen las características de las poblaciones, las dimensiones de análisis y los perfiles identificados en dichos estudios. Cinco de ellos se desarrollaron en Europa, dos en Canadá y uno en China. No obstante, aunque existen similitudes entre los perfiles identificados en este estudio y los descritos en estos estudios, la comparación de resultados se debe realizar con cierta prudencia, pues las características de las poblaciones, del contexto y de las dimensiones de análisis presentan diferencias sustanciales. Así, en los cinco estudios que habían analizado a personas mayores que vivían en la comunidad, se identifica un perfil de personas relativamente sanas (Costanzo et al., 2018; Lafortune et al., 2009; Looman et al., 2018; Segaux et al., 2019; Zhang et al., 2020). Sin embargo, en el presente estudio no identificamos este perfil. Esto podría estar relacionado con el hecho de que la población de estudio era la incluida en el programa de ATDOM y, por lo tanto, presentaba un cierto grado de vulnerabilidad, ya que todas ellas mostraban algún tipo de limitación que les impedía acudir al centro de salud. Por su parte, Armstrong et al. (2012) también identifican un perfil de personas relativamente sanas en una

**Tabla 16.** Estudios con análisis de conglomerados y perspectiva multidimensional, realizados en personas adultas que viven en la comunidad, que identifican diversos perfiles de salud.

(Autor, año) país	Número de participantes y entorno	Dimensiones de análisis	Número y descripción de los perfiles de salud
(Lafortune et al., 2009)  Canadá	N=1164  Personas de >60 años	Física y cognitiva	<b>4 perfiles:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativamente sanos (29,9%)</li> <li>• Deterioro cognitivo y físico (23,1%)</li> <li>• Deterioro físico importante (35,6%)</li> <li>• Deterioro cognitivo importante (11,4%)</li> </ul>
(Costanzo et al., 2018)  Italia	N=709  Personas de ≥65 años	Física, cognitiva, psicológica y social	<b>4 perfiles:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin déficits (20,0%)</li> <li>• Al menos un déficit físico (7,5%)</li> <li>• Al menos un déficit psicosocial (39,5%)</li> <li>• Presenta déficits mixtos (33,0%)</li> </ul>
(Looman et al., 2018)  Países Bajos	N=43 704  Personas de >60 años	Desempeño físico, cognitivo y social	<b>6 perfiles:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativamente sanos (40,2%)</li> <li>• Fragilidad física leve (14,5%)</li> <li>• Fragilidad psicológica (23,8%)</li> <li>• Fragilidad física grave (10,4%)</li> <li>• Clínicamente frágil (7,6%)</li> <li>• Multifrágil (3,5%)</li> </ul>
(Segaux et al., 2019)  Francia	N=589  Personas entre 50–70 años	Física, cognitiva y psicológica	<b>5 perfiles:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apto (29,7%)</li> <li>• Pérdida de peso, lentitud relativa y osteoporosis (33,2%)</li> <li>• Debilidad y osteopenia (21,9%)</li> <li>• Funciones físicas y ejecutivas deterioradas (11%)</li> <li>• Deterioro del equilibrio y de las funciones cognitivas, y depresión (4,3%)</li> </ul>
(Zhang et al., 2020)  China	N=5341  Personas de >60 años	Física, cognitiva y psicológica	<b>5 perfiles:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativamente sanos (52,7%)</li> <li>• Fragilidad cognitiva y funcional (9,5%)</li> <li>• Fragilidad psicológica (11,9%)</li> <li>• Fragilidad física (22,5%)</li> <li>• Multifrágil (3,3%)</li> </ul>

Continúa en pág. siguiente

Tabla 16. Continuación

(Autor, año) país	Número de participantes y entorno	Dimensiones de análisis	Número y descripción de los perfiles de salud
(Armstrong et al., 2012)  Canadá	N=150 253 Personas en atención domiciliaria >60 días, con uso de rehabilitación	Física, cognitiva y social	<b>7 perfiles:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personas independientes para las ABVD cognitivamente intactas (10%)</li> <li>• Personas que viven solas y necesitan ayuda para las tareas del hogar y bañarse (10%)</li> <li>• Personas que requieren asistencia para las AIVD y bañarse (19%)</li> <li>• Principalmente mujeres que requieren asistencia con las AIVD (15%)</li> <li>• Principalmente mujeres que requieren asistencia con las AIVD y algunas ABVD (14%)</li> <li>• Personas dependientes, con movilidad, con problemas cognitivos (23%)</li> <li>• Personas con dependencia total para las AVD básicas e instrumentales, más problemas cognitivos (9%)</li> </ul>
(Hernansanz Iglesias et al., 2021)  España	N= 1738 Personas con enfermedad crónica y con criterios complejidad	Física, cognitiva y social	<b>3 perfiles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención ambulatoria (36,8%)</li> <li>• Problemas psicosociales (39,0%)</li> <li>• Altas necesidades de atención (24,2%)</li> </ul>

Nota. ABVD: actividades básicas de la vida diaria; AIVD: actividades instrumentales de la vida diaria.

población de usuarios de un servicio de rehabilitación domiciliaria. Esta diferencia se debe a que se trataba de personas que necesitaban rehabilitación por un problema físico agudo, pero eran independientes para las ABVD y no presentaban problemas cognitivos. La identificación de perfiles con presencia conjunta de fragilidad física y cognitiva está alineada con la descrita por Lafortune et al. (2009), Looman et al. (2018) y Zhang et al. (2020). Por otro lado, Costanzo et al. (2018) identifican tres grupos funcionales de personas mayores con riesgo de discapacidad: físico, psicosocial y mixto. Sin embargo, el grupo psicosocial integra variables de las dimensiones psicológica y social, lo que puede dificultar la planificación de actividades preventivas y de gestión clínica, ya que en el perfil no se diferencian las variables de cada dimensión.

Asimismo, Hernansanz Iglesias et al. (2021) identifican tres perfiles en personas con enfermedades crónicas y criterios de complejidad según el Programa de prevención y atención a la cronicidad de Cataluña (PPAC): uno, de personas atendidas principalmente en un ámbito ambulatorio, con bajo impacto en los costes de atención sanitaria; otro, compuesto por personas con problemas psicosociales; y un tercero, de personas con altas necesidades sanitarias y alto impacto en los costes de atención. En cambio, en nuestro caso, aproximadamente la mitad de los participantes estaban identificados con criterios de complejidad, y presentaban características que encajarían con los perfiles segundo y tercero descritos por Hernansanz Iglesias et al. (2021), pero no con el atendido ambulatoriamente (primer perfil). Probablemente debido a que la población de estudio en nuestro caso se componía por personas con mayor dependencia y fragilidad, lo que les dificultaba su atención ambulatoria.

Por otra parte, otros estudios han realizado análisis de conglomerados centrándose únicamente en la multimorbilidad (Guisado-Clavero et al., 2018; Marengoni et al., 2020, 2021; Vetrano et al., 2020; Violán et al., 2018, 2020). No obstante, sus resultados resultan difícilmente comparables con nuestros hallazgos. En este caso se realizó un análisis desde una perspectiva multi-dimensional, basado en la valoración geriátrica integral (con enfoque físico, psicológico y social), incluyendo variables relacionadas con la fragilidad, la multimorbilidad y la dependencia, lo cual es una muestra de la complejidad de la medida de la fragilidad. El análisis únicamente de la multimorbilidad no capta parte de estas interrelaciones que forman parte de un todo más complejo.

En cuanto a la validez del índice frágil-VIG para la medida de la fragilidad, de acuerdo con estudios previos, se observó que el grado de fragilidad se asoció de manera inversa tanto a la calidad de vida (Crocker et al., 2019; Kojima et al., 2016) como al riesgo de desarrollar UPP (Ferris & Harding, 2020; Gould et al., 2017; Jaul et al., 2018), así como las dimensiones de evaluación de la escala de Braden también son un reflejo de los déficits indicativos de fragilidad física (Ferris & Harding, 2020). Los resultados obtenidos muestran no solo una asociación entre estos conceptos, sino también que existe una asociación lineal del índice frágil-VIG con el índice EQ-5D-3L y con la escala de Braden.

### ***6.1.1. Fortalezas y limitaciones de los estudios de la primera línea de investigación***

Las principales fortalezas en el análisis de conglomerados para la identificación de perfiles de fragilidad son la técnica estadística aplicada (Y. Liu et al., 2010), así como la recopilación de datos normalizada mediante instrumentos sencillos, de uso habitual en la práctica asistencial.

Asimismo, el análisis de la validez de constructo presenta varias fortalezas. La mayoría de los estudios de validación de los instrumentos de medida de la fragilidad en personas que viven en la comunidad se centran en mostrar su potencial predictivo de eventos adversos o de uso de recursos, como dependencia, institucionalización o ingresos hospitalarios (Kojima, 2016, 2017, 2018). Por el contrario, los estudios que analizan su relación con resultados más positivos, como la calidad de vida relacionada con la salud, son menos frecuentes (Duppen et al., 2019; Kojima et al., 2016). Asimismo, son escasos los estudios del índice frágil-VIG en el entorno de la APS, y no hemos identificado ninguno específicamente en la ATDOM.

En cuanto a las limitaciones, la principal del estudio de análisis de perfiles de fragilidad es que, si bien la muestra estudiada fue amplia y se incluyeron todos los posibles participantes, la población corresponde a una zona urbana de nivel socioeconómico medio-alto, lo que dificulta la generalización de los resultados a otros entornos poblacionales.

Por otra parte, el uso del índice frágil-VIG presenta algunas limitaciones. Por un lado, la fragilidad física se recogió únicamente a través de variables enfocadas a diferentes síndromes geriátricos, mientras que se omitieron otras variables reconocidas de esta área. Por otra parte, la dimensión social se valoró solamente mediante la percepción del profesional sobre una posible vulnerabilidad social, por lo que hay potenciales determinantes sociales de la fragilidad que el índice no tiene en cuenta (Bunt et al., 2017). Así las cosas, este sería un aspecto que debería mejorarse para aumentar la validez de criterio del instrumento (Amblàs-Novellas et al., 2018). Asimismo, la información de algunas variables se obtuvo mediante la revisión de la medicación prescrita, asumiendo que esta era adecuada. En todo caso, ayuda a simplificar la recogida de información de algunos dominios del instrumento, haciéndolo más factible en el contexto de la práctica diaria. Otra limitación viene dada por la extracción de los datos a partir de la historia clínica electrónica, lo que puede suponer un posible sesgo de información. No obstante, para minimizar su impacto y aumentar la precisión de la información, se actualizó la valoración geriátrica integral de todos los participantes mediante las escalas protocolizadas en la institución.

Por último, la validación de constructo del índice frágil-VIG presenta algunas limitaciones: la representación de las personas sin fragilidad es muy baja (12 personas), probablemente porque la población de estudio eran personas en un programa de ATDOM. Por tanto, una proporción mayor de la población no frágil podría haber influido en la validez discriminativa observada del índice frágil-VIG. Además, utilizamos los valores del índice EQ-5D-3L para la evaluación de las propiedades de medida, en lugar de los de otras pruebas, como la escala visual analógica del EQ-5D (EQ-EVA), que puede considerarse más cercana a la perspectiva del paciente que la obtenida con los valores del EQ-5D-3L (Y. Feng et al., 2014). Sin embargo, como señalan Devlin & Parkin

(2007), poder resumir y representar un perfil de salud con un solo valor tiene importantes ventajas, incluida la simplificación de los análisis estadísticos. Por otro lado, tanto el EQ-5D-3L como la EQ-EVA son capaces de discriminar entre la calidad de vida de la mayoría de los grupos de personas con diferentes factores sociodemográficos y la de aquellas con limitaciones, con condiciones clínicas o sin ellas (G. R. Barton et al., 2008). Además, estudios y expertos en el campo de la psicometría resaltan que las personas mayores experimentan dificultades para comprender y completar métodos de estimación directa, como la EVA (Hulme, 2004; Streiner et al., 2015), mientras que el EQ-5D-3L es fácil de administrar y es uno de los instrumentos genéricos de calidad de vida más utilizados en APS (Herdman et al., 2001). Por ello, elegimos los valores del índice EQ-5D-3L para realizar el estudio psicométrico de la variable de calidad de vida.

### ***6.1.2. Implicaciones para la práctica clínica y la investigación de los resultados***

Hasta donde sabemos, es el primer estudio que ha definido perfiles de salud de las personas atendidas en un programa ATDOM mediante un análisis multidimensional que integraba los conceptos de fragilidad, multimorbilidad y dependencia. Esto puede facilitar una planificación de los cuidados más ajustada a las necesidades: en presencia de morbilidad, se pueden planificar actividades para prevenir o disminuir la fragilidad; y en presencia de fragilidad, actividades para prevenir resultados adversos, como la dependencia (Dent, Martin, et al., 2019; Gobbens, Luijkx, et al., 2010; Hoogendijk et al., 2019). Esta visión pragmática sería factible y extrapolable a otras poblaciones y contextos, teniendo en cuenta los ajustes necesarios. La naturaleza multidimensional de la fragilidad se ha traducido en la identificación de perfiles heterogéneos, a los que será útil adaptar la planificación de la atención en la práctica asistencial. Asimismo, el impacto multidimensional de la fragilidad justifica las intervenciones multi-componente (Abbasi et al., 2018; Apóstolo et al., 2018; Dent, Morley, et al., 2019).

Por otra parte, la gran mayoría de las pruebas de identificación de la fragilidad enfocadas en los resultados en las personas se centran en analizar su asociación con eventos adversos, como la mortalidad, la dependencia, la hospitalización o la institucionalización. Los resultados relacionados con aspectos positivos, como el bienestar y la calidad de vida, han sido menos estudiados (Crocker et al., 2019; Renne & Gobbens, 2018). En esta línea de investigación, hemos analizado tanto aspectos negativos (mortalidad, dependencia, polifarmacia), como positivos (calidad de vida). Dado que las personas mayores frágiles también pueden presentar una mejoría en su calidad de vida, esta medida de resultado puede ser útil para personalizar los planes de atención desde un enfoque positivo.

Por otro lado, en la gestión de la multimorbilidad y la fragilidad se deben tener en cuenta las prioridades de salud, la valoración de los beneficios esperables *versus* los daños potenciales de las intervenciones, la identificación de la trayectoria de la salud de las personas, así como el fomento de la toma de decisiones compartidas, alineando la voluntad de los pacientes y la opinión de los profesionales (Boehmer et al., 2018; C. Boyd et al., 2019). Un enfoque de atención global efectiva incluiría actividad física (Oliveira et al., 2020), la suplementación nutricional, el entrenamiento cognitivo, la revisión estructurada de la medicación y el fortalecimiento social. Este enfoque tiene similitudes respecto a otros programas del entorno sanitario catalán, que se llevan a cabo con los recursos disponibles en la APS y otros dispositivos del territorio (Gené Huguet et al., 2018; Inzitari et al., 2018; Molist-Brunet et al., 2022; Romera-Liébana et al., 2018).

Tomando como base este enfoque proponemos, a modo de ejemplo, un conjunto de objetivos de atención e intervenciones para los diferentes perfiles de fragilidad identificados (véase la tabla 17), según la evidencia disponible para el manejo de la fragilidad (Abbasi et al., 2018; Apóstolo et al., 2018; Dent, Morley, et al., 2019) y la multimorbilidad (Boehmer et al., 2018; C. Boyd et al., 2019). Cabe destacar que también sería de interés incorporar la perspectiva de las personas atendidas en la ATDOM, sus familiares y cuidadores, sobre los perfiles identificados, así como de los planes de atención propuestos para cada uno de ellos.

En futuros estudios se deberían contrastar los resultados obtenidos respecto a otras poblaciones incluidas en programas de ATDOM con distintas características socioeconómicas, y analizar otros entornos, como por ejemplo la atención residencial. También sería útil profundizar en la evaluación de los criterios de fragilidad social, en la cual sugerimos que se incluyan los tres componentes principales señalados en la revisión de Bunt et al. (2017): amenaza o ausencia de recursos sociales para satisfacer las necesidades sociales básicas, de comportamientos sociales y actividades sociales, y de habilidades para la autogestión.

En cuanto al análisis de validez de constructo del índice frágil-VIG, los resultados obtenidos sugieren, por un lado, que las intervenciones dirigidas a disminuir la fragilidad podrían tener el beneficio adicional de mejorar la calidad de vida relacionada con la salud. Por otro lado, también nos indican que a las personas que pueden desarrollar LCRD, además de las intervenciones dirigidas a disminuir este riesgo, deberían recibir una atención enfocada a la fragilidad. Estas personas tienen una mayor probabilidad de presentar dificultades para realizar las actividades básicas y las instrumentales de la vida diaria, y una mayor prevalencia de síndromes geriátricos y de deterioro cognitivo, factores que impactan negativamente en la fragilidad. Asimismo, puesto que la validación de un instrumento de medida es un proceso continuo, cuantas más hipótesis se prueban, más indicios de validez se generan (Strauss & Smith, 2009). Por lo que, aunque los resultados observados añaden conocimiento a los estudios anteriores (Amblàs-Novellas et al.,

2018; Moreno-Ariño et al., 2020; Torné et al., 2021), es necesario seguir avanzando en este proceso continuo de validación del índice. En este sentido, sería de interés la realización de nuevos estudios que evalúen otras propiedades de medida, por ejemplo, su validez de criterio para la predicción de eventos adversos de la fragilidad en la APS. También sería importante analizar su validez convergente respecto a otros instrumentos de medida de la fragilidad, como los índices de fragilidad electrónicos, que se calculan a partir de la información disponible en la historia clínica (Clegg et al., 2016; Orfila et al., 2022).

Por otra parte, el índice frágil-VIG puede resultar útil para la valoración de la fragilidad en la APS, en la cual se necesitan, además de instrumentos válidos y fiables, instrumentos viables, cuya implementación no consuma mucho tiempo. Asimismo, presenta algunas características que lo hacen especialmente interesante para la práctica clínica: permite estandarizar la valoración geriátrica integral y cuantificar el grado de fragilidad, elemento clave para la individualización del proceso de la toma de decisiones de la atención a las personas (Torné et al., 2021). Del mismo modo, la valoración cuantificada permite crear un lenguaje común entre profesionales de diferentes niveles asistenciales y favorece la reproductibilidad. Además, la APS representa el entorno ideal para identificar la fragilidad de forma precoz e implementar las intervenciones que prevengan sus posibles eventos adversos.

Por último, la automatización del cálculo del índice podría suponer una mejora del sistema de registro, ya que el instrumento se ha incorporado a la historia clínica electrónica en la APS de Cataluña. Sería muy útil para los profesionales asistenciales disponer del cálculo automático de aquellas variables del instrumento de las que se dispusiera de información reciente a partir de la valoración geriátrica integral (en personas atendidas en ATDOM o en programas de cronicidad). El profesional acabaría el proceso mediante la validación de las puntuaciones propuestas para las diferentes variables. La evaluación automática de la fragilidad, tomando como base los datos clínicos de la práctica habitual, es un reciente y prometedor enfoque que se prevé que se irá expandiendo (Lim et al., 2022; Nghiem et al., 2020).

**Tabla 17.** Propuesta de objetivos de atención e intervenciones para los seis perfiles identificados en un programa de ATDOM.

Perfiles:	1	2	3	4	5	6
<b>Objetivos y actividades</b>						
<b>Objetivos prioritarios:</b>						
<b>A) Supervivencia</b>						
<b>B) Preservar y mantener la autonomía</b>	A – B	C	B – A	B – A	C – B	C – B
<b>C) Control de síntomas y del bienestar</b>						
<b>Planificación de actividad física</b>	Actividad grupal	Individual personalizada	Actividad grupal según comorbilidad	Actividad grupal	Individual personalizada	Individual personalizada
<b>Promoción del autocuidado</b>	++	+	+++	++	–	–
<b>Mantenimiento de la autonomía</b>	+++	++	+++	+++	+	+
<b>Ayudas técnicas / adaptaciones del hogar</b>	+	++	+	+	++	++
<b>Dieta y suplementos nutricionales</b>	Dieta saludable; suplementos nutricionales	Dieta a demanda	Dieta saludable; suplementos nutricionales adaptados a la comorbilidad	Dieta saludable; suplementos nutricionales adaptados a la comorbilidad	Dieta saludable / a demanda; suplementos nutricionales adaptados a la comorbilidad	Dieta saludable; suplementos nutricionales adaptados a la comorbilidad
<b>Prevención y manejo de la disfagia</b>	+	++	+	+	++	+++
<b>Estimulación cognitiva</b>	+	–	+	++	++	–
<b>Intervención psicológica (depresión / ansiedad)</b>	++	+++	+++	++	++	–

Continúa en pág. siguiente

Tabla 17. Continuación

Perfiles:	1	2	3	4	5	6
<b>Objetivos y actividades</b>						
<b>Prevención y manejo del delirium</b>	—	+	+	++	++	+++
<b>Adecuación terapéutica y deprescripción</b>	+	+++	+	++	+++	+++
<b>Intervención social</b>	+++	+++	+	+	++	++
<b>Necesidad de cuidados paliativos</b>	+	++++	+	+	+++	+++
<b>Planificación avanzada de cuidados</b>	+	++++	++	++	+++	+++
<b>Apoyo al cuidador</b>	+	+++	++	++	+++	+++
<b>Manejo del duelo en el entorno familiar del paciente</b>	+	++++	++	++	+++	+++

Nota. ATDOM: atención domiciliaria.

## Segunda línea de investigación

### **Identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en atención primaria de salud**

#### 6.2. Discusión de la segunda línea de investigación

---

Los resultados de la revisión psicométrica sobre el TFI mostraron que este dispone de una evidencia moderada suficiente para la validez de contenido del instrumento, aunque cabe destacar que, para aspectos como la exhaustividad de sus ítems, la evidencia es aún insuficiente. La evidencia disponible sobre su validez de constructo es suficiente y se basa en los hallazgos de dos estudios sobre su validez estructural, así como en múltiples pruebas de hipótesis sobre su relación con otras variables e instrumentos con resultados inconsistentes. Sin embargo, no encontramos ningún estudio que evaluara la validez transcultural. En cuanto a la validez de criterio, el TFI mostró una validez concurrente suficiente en relación con la valoración geriátrica integral. También identificamos un número considerable de estudios que habían evaluado su validez predictiva para los eventos adversos relacionados con la fragilidad, aunque la mayoría de sus pruebas eran insuficientes. La propiedad de medida más evaluada fue la consistencia interna de sus puntuaciones; sin embargo, solo la escala del dominio físico mostró una evidencia moderada. No se encontraron estudios que hubieran evaluado la sensibilidad al cambio de sus puntuaciones.

La revisión identificó un número mucho mayor de estudios sobre el TFI en comparación con otras revisiones (Pialoux et al., 2012; Sutton et al., 2016). Asimismo, la focalización en un único instrumento de medida permitió un análisis más profundo. Además, el hecho de no utilizar límites lingüísticos también pudo contribuir a la identificación de un número más significativo de estudios. Por otra parte, puntuar y calificar la calidad de la metodología y de la evidencia, así como la interpretación de los resultados, son procesos subjetivos. Sin embargo, los revisores analizaron de forma independiente la totalidad de los artículos incluidos; se compararon todas las evaluaciones, y se debatieron y se alcanzaron consensos sobre las discrepancias en reuniones periódicas del equipo de revisores. Este proceso, además de ayudar a resolver discrepancias, contribuyó a reducir la variabilidad en la interpretación.

### *Validez de contenido*

En las medidas de resultado informadas por el paciente, como el TFI, la población objetivo es el evaluador más apropiado de la validez de contenido de un instrumento de medida (Terwee et al., 2018). La comprensibilidad de los ítems del TFI por parte de la población objetivo fue evaluada en diferentes estudios debido a la existencia de versiones en múltiples idiomas (además de la versión original en neerlandés, identificamos versiones en alemán, árabe, chino, croata, danés, español, inglés, francés, griego, italiano, persa, polaco, portugués, tamil y turco). Sin embargo, la pertinencia y la exhaustividad de sus ítems por parte de la población objetivo han sido escasamente evaluadas. Encontramos solo dos estudios que habían evaluado estos aspectos de validez de contenido (Andreasen et al., 2015; Gobbens, Van Assen, et al., 2010b). Andreasen et al. (2015) observan que la mayoría de los elementos del TFI son relevantes para las personas mayores; sin embargo, algunos ítems del dominio físico del TFI no les parecen relevantes, como los relacionados con la pérdida de peso no intencionada o el de la fuerza de la mano. También hallan que el TFI no considera algunos aspectos importantes para esta población, como el dolor, los trastornos del sueño, la espiritualidad o la participación en actividades sociales significativas.

### *Validez estructural*

La validez estructural se evaluó en dos estudios (C.-H. Lin et al., 2021; Vrotsou et al., 2018), que confirmaron un modelo de tres factores para sus tres dominios. Sin embargo, sorprende la escasez de estudios que analicen esta propiedad de medida de un instrumento tan ampliamente utilizado. Por el contrario, identificamos numerosos estudios (36 estudios) que analizan la validez convergente y discriminativa de sus puntuaciones. Para ello se habían utilizado múltiples instrumentos de medida y variables. También destaca el gran número de hipótesis contrastadas en algunos estudios. Las hipótesis de validez de constructo se confirmaron en un alto porcentaje (74%, 220 de las 288 hipótesis contrastadas), pero se observaron resultados inconsistentes con respecto a la asociación entre sus puntuaciones y las variables que miden constructos similares o relacionados. Además, la mayoría de los estudios utilizan valores  $p$  en lugar de evaluar si la magnitud de las correlaciones o las diferencias observadas son similares o mayores a lo esperado (Prinsen et al., 2018). No encontramos ningún estudio que hubiera analizado la validez transcultural del TFI, a pesar de las numerosas adaptaciones y traducciones que se han llevado a cabo. Este tipo de validez es fundamental para determinar la equivalencia de puntuaciones entre la población original y la nueva población objetivo (Prinsen et al., 2018).

### *Validez concurrente*

Tres estudios muestran una buena validez concurrente del TFI con la valoración geriátrica integral (Mazoochi et al., 2020; Si et al., 2020, 2021). Este hallazgo tiene implicaciones importantes, ya que la valoración geriátrica integral es un proceso intensivo que requiere mucho tiempo de dedicación (Hoogendijk et al., 2019; Parker et al., 2018), aspecto que puede ser problemático en algunos entornos de atención sanitaria, como la APS. Los médicos y las enfermeras de APS expresan la necesidad de disponer de instrumentos válidos y fiables que sean fáciles de usar (Britton, 2017; De Lepeleire et al., 2008). En este contexto, el TFI puede ser una herramienta más sencilla y factible para evaluar la fragilidad. Por otra parte, identificamos un número importante de estudios que analizan su validez predictiva para eventos adversos relacionados con la fragilidad, pero sus resultados no son concluyentes. Medir la validez predictiva de un instrumento de medida de la fragilidad no es tarea fácil (Mokkink, Prinsen, et al., 2018). Aunque la mayoría de las personas permanecen en un estado de fragilidad inicial en un seguimiento de 1 a 5 años, una proporción sustancial (hasta el 37%) experimenta al menos una transición, que incluye tanto el empeoramiento como la mejoría del estado de fragilidad (Hoogendijk et al., 2019).

### *Fiabilidad de sus puntuaciones*

Solo la subescala del dominio físico muestra una consistencia interna suficiente de sus puntuaciones. Una posible explicación podría ser que las dos subescalas restantes están compuestas por una cantidad pequeña de elementos, y los coeficientes de consistencia interna dependen en gran medida de la cantidad de elementos que conforman las escalas. Una explicación alternativa es que los dominios psicológico y social no cubran algunos aspectos importantes para las personas con fragilidad, tal y como observan Andreasen et al., (2015).

Por otra parte, identificamos un número considerable de estudios que habían administrado el TFI mediante entrevista, a pesar de que este se diseñó para ser autoadministrado (Gobbens, Van Assen, et al., 2010b). Un hallazgo interesante fue que la consistencia de los resultados difiere según el modo de administración, excepto en el dominio social. Esto indica un posible efecto del modo de administración en las medidas. Esta influencia ha sido descrita en la literatura, y puede hacer necesaria la realización de estudios experimentales para determinar el origen, la magnitud y la dirección de este efecto (Bowling, 2005).

En relación con las pruebas de estabilidad temporal de sus puntuaciones (fiabilidad test-retest) los resultados fueron inconsistentes, probablemente debido a la variabilidad de diferentes aspectos metodológicos de los estudios, como la falta de evidencia sobre la estabilidad clínica de los encuestados, los diferentes intervalos de tiempo utilizados y, sobre todo, el hecho de que el instrumento no fuera administrado en condiciones similares en ambas ocasiones. La fiabilidad test-

retest es un requisito esencial de todos los instrumentos de medida en la práctica clínica y la investigación (Mokkink, De Vet, et al., 2018), por lo que es una propiedad de medida que necesita más investigación.

Por otro lado, para evaluar el error de medida es necesario tener información sobre la diferencia mínima clínicamente importante (Prinsen et al., 2018), definida como la diferencia más pequeña en la puntuación en cualquier dominio o desenlace de interés que los pacientes son capaces de percibir como beneficiosa o dañina; y que exigiría (en ausencia de efectos secundarios problemáticos y costes excesivos) un cambio en la gestión del cuidado en la salud del paciente (Salas Apaza et al., 2021). No encontramos información sobre este tema, por lo que también hay necesidad de estudios al respecto.

### *Sensibilidad al cambio de sus puntuaciones*

No identificamos ningún estudio que explorara la sensibilidad al cambio de las puntuaciones del TFI. La falta de evaluación de esta propiedad psicométrica es común en los instrumentos de medida de la fragilidad (Hoogendijk et al., 2019). Sin embargo, es una propiedad muy relevante, ya que los profesionales sanitarios y los investigadores necesitan instrumentos de medida que puedan usarse para hacer un seguimiento de los cambios en la fragilidad a lo largo del tiempo (Mokkink, De Vet, et al., 2018)

### **6.2.1. Fortalezas y limitaciones de los estudios de la segunda línea de investigación**

La principal fortaleza de la revisión psicométrica sobre el instrumento TFI es la metodología usada, basada en las mejores prácticas para la realización de revisiones psicométricas, propuestas por la iniciativa COSMIN (Mokkink, De Vet, et al., 2018; Prinsen et al., 2018; Terwee et al., 2018). Se trata de un proceso complejo, y requiere de experiencia del equipo.

Otra fortaleza es la exhaustividad de la búsqueda bibliográfica, que incluyó bases de datos bibliográficas amplias. Asimismo, no se estableció ningún límite idiomático, y se incluyeron fuentes de información.

Como principal limitación, hay que indicar que la revisión sistemática psicométrica planificada inicialmente, sobre instrumentos multidimensionales en personas que viven en la comunidad, ha supuesto una elevada carga de trabajo y no está finalizada. La búsqueda exhaustiva de la bibliografía proporcionó aproximadamente unos 50 instrumentos distintos para su análisis en la revisión. Esto generó un volumen muy elevado de información para analizar, de difícil gestión. Además, la pandemia de COVID-19 afectó a la intensidad de la actividad dedicada a la revisión que, sin detenerse, disminuyó. En este contexto decidimos realizar modificaciones en el diseño inicial: priorizamos fraccionar la revisión, motivo por el cual implementamos una nueva revisión

sistemática psicométrica, en este caso sobre el instrumento TFI, que pudimos finalizar ([artículo 5](#) de esta tesis). El TFI es uno de los instrumentos más sólidos para la evaluación de la fragilidad, según revisiones previas (Pialoux et al., 2012; Sutton et al., 2016). En cuanto a la revisión global de instrumentos, tomamos la decisión de establecer un mecanismo de priorización de los instrumentos identificados en la búsqueda exhaustiva, para reanudar el análisis de la revisión con los instrumentos priorizados, y que ello suponga una gestión de la información asumible por el equipo investigador, sin alterar la esencia inicial del proyecto.

Una última limitación identificada es que la ciudadanía y las asociaciones de pacientes no fueron invitadas a contribuir en la redacción del protocolo de revisión y en los resultados obtenidos. No obstante, el proyecto obtuvo una beca de intensificación de enfermería del Departament de Salut de Catalunya, en cuyo comité de evaluación de los protocolos de investigación participaban ciudadanos. Además, uno de los aspectos metodológicos de evaluación de los instrumentos en la revisión fue comprobar si se había tenido en cuenta la opinión de las personas respecto a la comprensión, la exhaustividad y la relevancia de los ítems de los instrumentos de medida de la fragilidad en los estudios incluidos.

### ***6.2.2. Implicaciones para la práctica clínica y la investigación de los resultados***

El TFI es un instrumento de medida sencillo que puede ser útil en la evaluación de la fragilidad, especialmente en entornos donde el tiempo y los recursos son limitados, como en el caso de la APS. Sin embargo, se necesitan más estudios para fortalecer su utilidad como herramienta de toma de decisiones clínicas. Un instrumento de medida debe ser válido para un amplio rango de usos en diferentes poblaciones, y cada uso puede requerir nuevas evidencias. Por otra parte, la mayoría de los estudios sobre el TFI se centran en analizar las mismas propiedades de medida, y otras propiedades de medida, como la validez estructural, la validez transcultural, la fiabilidad y la sensibilidad al cambio de sus puntuaciones, han recibido mucha menos atención. Además, sería interesante establecer metodologías y criterios de evaluación para probar las hipótesis de validez de constructo. De este modo se obtendrían resultados más homogéneos, lo que daría más solidez a las pruebas disponibles. Por otro lado, también sería deseable realizar estudios que se centren en la confirmación de un número menor de hipótesis, pero fuertemente sustentadas. Por último, es fundamental destacar la importancia de generar más evidencia sobre la validez de contenido del TFI, especialmente en los aspectos relacionados con la exhaustividad de sus ítems desde la perspectiva de las personas con fragilidad.

Por otra parte, los resultados de la revisión sistemática psicométrica en curso sobre instrumentos multidimensionales para valorar la fragilidad en personas que viven en la comunidad permitirán indicar qué instrumentos de medida son los más adecuados para su uso en la APS.



# 7

## Conclusiones



Este trabajo de tesis doctoral se organizó en dos líneas de investigación en fragilidad. La **primera línea** incluía dos objetivos principales, el primero dirigido a identificar diferentes perfiles de fragilidad en personas mayores atendidas en un programa de ATDOM en APS, mediante el índice frágil-VIG y el segundo a analizar y explorar nuevas pruebas de validez de constructo del índice frágil-VIG en el entorno de la APS.

Se identificaron seis perfiles con interés clínico, lo que muestra que la población incluida en esta modalidad de atención es heterogénea y tiene diferentes necesidades de atención. La identificación de perfiles complementa la información sobre grados de fragilidad, ya que permite detectar diferentes necesidades de atención en personas identificadas en un mismo grado de fragilidad, y son útiles para diseñar intervenciones adaptadas a las necesidades de cada perfil de población.

Por otra parte, el índice frágil-VIG mostró una asociación inversa con el índice EQ-5D-3L, que mide la calidad de vida, y con la escala de Braden, que mide el riesgo de desarrollar UPP. También se observó que el índice frágil-VIG es capaz de discriminar a las personas mayores que viven en la comunidad según su percepción de calidad de vida, así como según su riesgo de sufrir UPP. Estos hallazgos aportan nuevas evidencias de la validez de constructo del índice frágil-VIG en la APS, entorno en el que se requieren herramientas que no consuman mucho tiempo y que sean válidas y fiables, por lo que el índice frágil-VIG podría ser útil en este contexto. No obstante, es necesario continuar investigando en este nuevo instrumento de medida para el cribado y la prevención de los eventos adversos ligados a la fragilidad en entornos de APS.

La **segunda línea de investigación** se centró en un único objetivo, dirigido a evaluar críticamente la evidencia disponible sobre las propiedades de medida de los instrumentos multidimensionales, con un enfoque integral, para identificar la fragilidad en las personas que viven en la comunidad. Los resultados de la revisión sistemática psicométrica sobre el TFI muestran que existen lagunas de conocimiento sobre la evidencia de varias de sus propiedades de medida, como la validez de contenido, la validez estructural, la validez transcultural, así como sobre la fiabilidad y la sensibilidad al cambio de sus puntuaciones. Por lo que, se necesitan más estudios para aumentar el conocimiento sobre su utilidad y su adecuación como instrumento para la toma de decisiones clínicas en el área de la fragilidad.

Asimismo, como parte de esta línea de investigación, se inició una revisión psicométrica sobre los instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad más adecuados para ser aplicados en el ámbito de la APS. Los resultados preliminares de esta revisión muestran la existencia de un gran número de instrumentos, que además son muy heterogéneos entre sí. Una vez finalizada, los hallazgos de este trabajo de investigación permitirán conocer las propiedades de medida, la interpretabilidad y la factibilidad de los instrumentos disponibles para ser aplicados en la APS.



# Referencias bibliográficas



- Abbasi, M., Rolfson, D., Khera, A. S., Dabravolskaj, J., Dent, E., & Xia, L. (2018). Identification and management of frailty in the primary care setting. *Canadian Medical Association Journal*, 190(38), E1134-E1140. <https://doi.org/10.1503/cmaj.171509>
- Abizanda, P., Romero, L., Sanchez-Jurado, P. M., Martinez-Reig, M., Gomez-Arnedo, L., & Alfonso, S. A. (2013). Frailty and mortality, disability and mobility loss in a Spanish cohort of older adults: the FRADEA study. *Maturitas*, 74(1), 54-60. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2012.09.018>
- Achilleos, S., Quattrocchi, A., Gabel, J., Heraclides, A., Kolokotroni, O., Constantinou, C., Pagola Ugarte, M., Nicolaou, N., Rodriguez-Llanes, J. M., Bennett, C. M., Bogatyreva, E., Schernhammer, E., Zimmermann, C., Costa, A. J. L., Lobato, J. C. P., Fernandes, N. M., Semedo-Aguiar, A. P., Jaramillo Ramirez, G. I., Martin Garzon, O. D., ... Demetriou, C. A. (2022). Excess all-cause mortality and COVID-19-related mortality: a temporal analysis in 22 countries, from January until August 2020. *International Journal of Epidemiology*, 51(1), 35-53. <https://doi.org/10.1093/ije/dyab123>
- Adja, K. Y. C., Lenzi, J., Sezgin, D., O'Caioimh, R., Morini, M., Damiani, G., Buja, A., & Fantini, M. P. (2020). The Importance of Taking a Patient-Centered, Community-Based Approach to Preventing and Managing Frailty: A Public Health Perspective. *Frontiers in Public Health*, 8(November), 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.599170>
- Ambagtsheer, R. C., Beilby, J., Dabravolskaj, J., Abbasi, M., Archibald, M. M., & Dent, E. (2019). Application of an electronic Frailty Index in Australian primary care: data quality and feasibility assessment. *Ageing Clinical and Experimental Research*, 31(5), 653-660. <https://doi.org/10.1007/s40520-018-1023-9>
- Ambagtsheer, R. C., Beilby, J. J., Visvanathan, R., Dent, E., Yu, S., & Braunack-Mayer, A. J. (2019). Should we screen for frailty in primary care settings? A fresh perspective on the frailty evidence base: A narrative review. *Preventive Medicine*, 119(May 2018), 63-69. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2018.12.020>
- Amblàs-Novellas, J., Contel, J. C., Gutiérrez Jiménez, N., Barbeta, C., & Santauegènia, S. (2021). VIG-Express: Consenso de un sistema de valoración multidimensional/geriátrica rápida en Cataluña. *Atención Primaria*, 53(4), 101993. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.101993>
- Amblàs-Novellas, J., Espauella-Panicot, J., Inzitari, M., Rexach, L., Fontecha, B., & Romero-Ortuno, R. (2017). En busca de respuestas al reto de la complejidad clínica en el siglo xxi: a propósito de los índices de fragilidad. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 52(3), 159-166. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2016.07.005>
- Amblàs-Novellas, J., Espauella, J., Rexach, L., Fontecha, B., Inzitari, M., Blay, C., & Gómez-Batiste, X. (2015). Frailty, severity, progression and shared decision-making: A pragmatic framework for the challenge of clinical complexity at the end of life. *European Geriatric Medicine*, 6(2), 189-194. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2015.01.002>
- Amblàs-Novellas, J., & Gómez-Batiste, X. (2020). Clinical and ethical recommendations for decision-making in nursing homes in the context of the COVID-19 crisis. *Journal of Cleaner Production*, 155(8), 356-359. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.06.003>
- Amblàs-Novellas, J., Martori, J. C., Espauella, J., Oller, R., Molist-Brunet, N., Inzitari, M., & Romero-Ortuno, R. (2018). Frail-VIG index: a concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment. *BMC Geriatrics*, 18(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0718-2>
- Amblàs-Novellas, J., Martori, J. C., Molist Brunet, N., Oller, R., Gómez-Batiste, X., & Espauella Panicot, J. (2017). Índice frágil-VIG: diseño y evaluación de un índice de fragilidad basado en la Valoración Integral Geriátrica. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 52(3), 119-127. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2016.09.003>
- Ament, B. H. L., de Vugt, M. E., Verhey, F. R. J., & Kempen, G. I. J. M. (2014). Are physically frail older persons more at risk of adverse outcomes if they also suffer from cognitive, social, and psychological frailty? *European Journal of Ageing*, 11(3), 213-219. <https://doi.org/10.1007/s10433-014-0308-x>

- Amiri, S., & Behnezhad, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of the association between smoking and the incidence of frailty. *Neuropsychiatrie*, 33(4), 198-206.  
<https://doi.org/10.1007/s40211-019-0315-4>
- Andreasen, J., Lund, H., Aadahl, M., Gobbens, R. J. J., & Sorensen, E. E. (2015). Content validation of the Tilburg Frailty Indicator from the perspective of frail elderly. A qualitative explorative study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 61(3), 392-399. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2015.08.017>
- Andreasen, J., Sørensen, E. E., Gobbens, R. J. J., Lund, H., & Aadahl, M. (2014). Danish version of the Tilburg Frailty Indicator – Translation, cross-cultural adaptation and validity pretest by cognitive interviewing. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 59(1), 32-38.  
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2014.02.007>
- Angelelli, J., McCartney, D., Roehmer, C., Swart, E. C. S., Quinby, E., Darwin, J., & Dicianno, B. E. (2022). Effect of Social Determinants of Health Interventions on Adults Living With Disabilities: A Scoping Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(5), 1023-1033.e11.  
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.06.021>
- Angevaere, M. J., Roberts, J., van Hout, H. P. J., Joling, K. J., Smalbrugge, M., Schoonmade, L. J., Windle, G., & Hertogh, C. M. P. M. (2020). Resilience in older persons: A systematic review of the conceptual literature. *Ageing Research Reviews*, 63(August), 101144. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101144>
- Apóstolo, J., Cooke, R., Bobrowicz-Campos, E., Santana, S., Marcucci, M., Cano, A., Vollenbroek-Hutten, M., Germini, F., D'Avanzo, B., Gwyther, H., & Holland, C. (2018). Effectiveness of interventions to prevent pre-frailty and frailty progression in older adults. *JBIC Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 16(1), 140-232. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2017-003382>
- Apóstolo, J., Cooke, R., Bobrowicz-Campos, E., Santana, S., Marcucci, M., Cano, A., Vollenbroek-Hutten, M., Germini, F., & Holland, C. (2017). Predicting risk and outcomes for frail older adults: an umbrella review of frailty screening tools. *JBIC Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 15(4), 1154-1208. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2016-003018>
- Armstrong, J. J., Zhu, M., Hirdes, J. P., & Stolee, P. (2012). K-Means Cluster Analysis of Rehabilitation Service Users in the Home Health Care System of Ontario: Examining the Heterogeneity of a Complex Geriatric Population. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(12), 2198-2205.  
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.05.026>
- Auer, S., & Reisberg, B. (1997). The GDS/FAST Staging System. *International Psychogeriatrics*, 9(S1), 167-171.  
<https://doi.org/10.1017/S1041610297004869>
- Badia-Rafecas, W., Bonilla-Ibern, M., Buendia-Surroca, C., Cegri-Lombardo, F., Company-Fontané, J., Contel-Segura, J. C., Fabrellas-Padrés, N., Limón-Ramírez, E., Nozal-Baldajos, M., Ondiviela-Cariteu, À., Rodríguez-Molinet, P., Saldaña-Vila, C., & Viladot-Aguayo, A. (2010). *Programa de millora de l'atenció al domicili des de l'atenció primària de salut*. Institut Català de la Salut.  
<http://hdl.handle.net/11351/4956>
- Barton, G. R., Sach, T. H., Doherty, M., Avery, A. J., Jenkinson, C., & Muir, K. R. (2008). An assessment of the discriminative ability of the EQ-5Dindex, SF-6D, and EQ VAS, using sociodemographic factors and clinical conditions. *The European Journal of Health Economics*, 9(3), 237-249.  
<https://doi.org/10.1007/s10198-007-0068-z>
- Barton, H., & Grant, M. (2006). A health map for the local human habitat. *Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 126(6), 252-253. <https://doi.org/10.1177/1466424006070466>
- Baztán Cortés, J. J., Rangel Selvera, O., & Gómez Pavón, J. (2015). Deterioro funcional, discapacidad y dependencia en el anciano. En P. Abizanda Soler & L. Rodríguez Mañas (Eds.), *Tratado de Medicina geriátrica*, 70 (Elsevier, pp. 372-382).
- Benítez del Rosario, M. A. (2008). Atención de salud en el anciano. En A. Martín Zurro & J. F. Cano Pérez (Eds.), *Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica* (6a Edición, pp. 1728-1751). Elsevier.

- Bessa, B., Ribeiro, O., & Coelho, T. (2018). Assessing the social dimension of frailty in old age: A systematic review. *Archives of gerontology and geriatrics*, 78, 101-113.  
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.06.005>
- Blay, C., Burdoy, E., & Limón, E. (2015). *Abordatge del pacient amb fragilitat i cronicitat complexa* (EdiDe (ed.)). Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària.
- Boehmer, K. R., Abu Dabrh, A. M., Gionfriddo, M. R., Erwin, P., & Montori, V. M. (2018). Does the chronic care model meet the emerging needs of people living with multimorbidity? A systematic review and thematic synthesis. *PLoS ONE*, 13(2), e0190852.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190852>
- Bonanad, C., García-Blas, S., Tarazona-Santabalbina, F., Sanchis, J., Bertomeu-González, V., Fácila, L., Ariza, A., Núñez, J., & Cordero, A. (2020). The Effect of Age on Mortality in Patients With COVID-19: A Meta-Analysis With 611,583 Subjects. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21(7), 915-918. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.05.045>
- Bowling, A. (2005). Mode of questionnaire administration can have serious effects on data quality. *Journal of Public Health*, 27(3), 281-291. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdi031>
- Boyd, C., Smith, C. D., Masoudi, F. A., Blaum, C. S., Dodson, J. A., Green, A. R., Kelley, A., Matlock, D., Ouellet, J., Rich, M. W., Schoenborn, N. L., & Tinetti, M. E. (2019). Decision Making for Older Adults With Multiple Chronic Conditions: Executive Summary for the American Geriatrics Society Guiding Principles on the Care of Older Adults With Multimorbidity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 67(4), 665-673. <https://doi.org/10.1111/jgs.15809>
- Boyd, P. J., Nevard, M., Ford, J. A., Khondoker, M., Cross, J. L., & Fox, C. (2019). The electronic frailty index as an indicator of community healthcare service utilisation in the older population. *Age and Ageing*, 48(2), 273-277. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy181>
- Briggs, R., McDonough, A., Ellis, G., Bennett, K., O'Neill, D., & Robinson, D. (2022). Comprehensive Geriatric Assessment for community-dwelling, high-risk, frail, older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2022(5). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012705.pub2>
- Britton, H. (2017). What are community nurses experiences of assessing frailty and assisting in planning subsequent interventions? *British Journal of Community Nursing*, 22(9), 440-445.  
<https://doi.org/10.12968/bjcn.2017.22.9.440>
- Bunt, S., Steverink, N., Olthof, J., van der Schans, C. P., & Hobbelen, J. S. M. (2017). Social frailty in older adults: a scoping review. *European Journal of Ageing*, 14(3), 323-334.  
<https://doi.org/10.1007/s10433-017-0414-7>
- Cesari, M., Gambassi, G., Van Kan, G. A., & Vellas, B. (2014). The frailty phenotype and the frailty index: different instruments for different purposes. *Age and Ageing*, 43(1), 10-12.  
<https://doi.org/10.1093/ageing/aft160>
- Chang, S.-F., Lin, H.-C., & Cheng, C.-L. (2018). The Relationship of Frailty and Hospitalization Among Older People: Evidence From a Meta-Analysis. *Journal of Nursing Scholarship*, 50(4), 383-391.  
<https://doi.org/10.1111/jnu.12397>
- Chi, J., Chen, F., Zhang, J., Niu, X., Tao, H., Ruan, H., Wang, Y., & Hu, J. (2021). Impacts of frailty on health care costs among community-dwelling older adults: A meta-analysis of cohort studies. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 94(January), 104344.  
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104344>
- Chong, E., Ho, E., Baldevarona-Llego, J., Chan, M., Wu, L., & Tay, L. (2017). Frailty and Risk of Adverse Outcomes in Hospitalized Older Adults: A Comparison of Different Frailty Measures. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(7), 638.e7-638.e11.  
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.04.011>

- Chong, E., Ho, E., Baldevarona-Llego, J., Chan, M., Wu, L., Tay, L., Ding, Y. Y., & Lim, W. S. (2018). Frailty in Hospitalized Older Adults: Comparing Different Frailty Measures in Predicting Short- and Long-term Patient Outcomes. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(5), 450-457.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.10.006>
- Chu, W., Chang, S., Ho, H., & Lin, H. (2019). The Relationship Between Depression and Frailty in Community-Dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis of 84,351 Older Adults. *Journal of Nursing Scholarship*, 51(5), 547-559. <https://doi.org/10.1111/jnu.12501>
- Church, S., Rogers, E., Rockwood, K., & Theou, O. (2020). A scoping review of the Clinical Frailty Scale. *BMC Geriatrics*, 20(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01801-7>
- Clegg, A., Bates, C., Young, J., Ryan, R., Nichols, L., Ann Teale, E., Mohammed, M. A., Parry, J., & Marshall, T. (2016). Development and validation of an electronic frailty index using routine primary care electronic health record data. *Age and Ageing*, 45(3), 353-360. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw039>
- Collard, R. M., Boter, H., Schoevers, R. A., & Voshaar, R. C. O. (2012). Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: A systematic review. En *Journal of the American Geriatrics Society* (Vol. 60, Número 8, pp. 1487-1492). Wiley-Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x>
- Costanzo, L., Pedone, C., Cesari, M., Ferrucci, L., Bandinelli, S., & Antonelli Incalzi, R. (2018). Clusters of functional domains to identify older persons at risk of disability. *Geriatrics & Gerontology International*, 18(5), 685-691. <https://doi.org/10.1111/ggi.13226>
- Craig, C., Chadborn, N., Sands, G., Tuomainen, H., & Gladman, J. (2015). Systematic review of EASY-care needs assessment for community-dwelling older people. *Age and Ageing*, 44(4), 559-565. <https://doi.org/10.1093/ageing/afv050>
- Crocker, T. F., Brown, L., Clegg, A., Farley, K., Franklin, M., Simpkins, S., & Young, J. (2019). Quality of life is substantially worse for community-dwelling older people living with frailty: systematic review and meta-analysis. *Quality of Life Research*, 28(8), 2041-2056. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02149-1>
- D'Agnelli, S., Amodeo, G., Franchi, S., Verduci, B., Baciarello, M., Panerai, A. E., Bignami, E. G., & Sacerdote, P. (2022). Frailty and pain, human studies and animal models. *Ageing Research Reviews*, 73 (May 2021), 101515. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101515>
- Dahlgren, G., & Whitehead, M. (2021). The Dahlgren-Whitehead model of health determinants: 30 years on and still chasing rainbows. *Public Health*, 199, 20-24. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.08.009>
- Daniels, R., Van Rossum, E., Beurskens, A., Van den Heuvel, W., & de Witte, L. (2012). The predictive validity of three self-report screening instruments for identifying frail older people in the community. *BMC Public Health*, 12(1), 69. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-69>
- De Lepeleire, J., Degryse, J., Illiffe, S., Mann, E., & Buntinx, F. (2008). Family physicians need easy instruments for frailty. *Age and Ageing*, 37(4), 384-384. <https://doi.org/10.1093/ageing/afn116>
- De Sire, A., Ferrillo, M., Lippi, L., Agostini, F., de Sire, R., Ferrara, P. E., Raguso, G., Riso, S., Rocuzzo, A., Ronconi, G., Invernizzi, M., & Migliario, M. (2022). Sarcopenic Dysphagia, Malnutrition, and Oral Frailty in Elderly: A Comprehensive Review. *Nutrients*, 14(5), 982. <https://doi.org/10.3390/nu14050982>
- De Vellis RF. (2017). Validity. En *Scale development Theory and Applications*. (4th ed, pp. 84-85). Sage Publications Inc.
- De Witte, N., Gobbens, R., De Donder, L., Dury, S., Buffel, T., Schols, J., & Verté, D. (2013). The comprehensive frailty assessment instrument: Development, validity and reliability. *Geriatric Nursing*, 34(4), 274-281. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2013.03.002>

- De Witte, N., Gobbens, R., De Donder, L., Dury, S., Buffel, T., Verté, D., & Schols, J. M. G. A. (2013). Validation of the Comprehensive Frailty Assessment Instrument against the Tilburg Frailty Indicator. *European Geriatric Medicine*, 4(4), 248-254. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2013.03.001>
- Dedeyne, L., Deschodt, M., Verschueren, S., Tournoy, J., & Gielen, E. (2017). Effects of multi-domain interventions in (pre)frail elderly on frailty, functional, and cognitive status: a systematic review. *Clinical Interventions in Aging*, Volume 12, 873-896. <https://doi.org/10.2147/CIA.S130794>
- Dent, E., Kowal, P., & Hoogendijk, E. O. (2016). Frailty measurement in research and clinical practice: A review. *European Journal of Internal Medicine*, 31, 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2016.03.007>
- Dent, E., Martin, F. C., Bergman, H., Woo, J., Romero-Ortuno, R., & Walston, J. D. (2019). Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions. *The Lancet*, 394(10206), 1376-1386. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31785-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31785-4)
- Dent, E., Morley, J. E., Cruz-Jentoft, A. J., Woodhouse, L., Rodríguez-Mañas, L., Fried, L. P., Woo, J., Aprahamian, I., Sanford, A., Lundy, J., Landi, F., Beilby, J., Martin, F. C., Bauer, J. M., Ferrucci, L., Merchant, R. A., Dong, B., Arai, H., Hoogendijk, E. O., ... Vellas, B. (2019). Physical Frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 23(9), 771-787. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1273-z>
- Devlin, N., & Parkin, D. (2007). Guidance to users of EQ-5D value sets. En A. Szende, M. Oppe, & N. Devlin (Eds.), *EQ-5D value sets: inventory, comparative review and user guide* (pp. 39-52). Springer Netherlands. [https://eq-5dpublications.euroqol.org/download?id=0\\_54011&fileId=54420](https://eq-5dpublications.euroqol.org/download?id=0_54011&fileId=54420)
- Direcció General de Planificació en Salut. (2021). *L'estat de salut, els comportaments relacionats amb la salut i l'ús de serveis sanitaris a Catalunya, 2020*. Direcció General de Planificació en Salut. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. [https://salutweb.gencat.cat/web/.content/\\_departament/estadistiques-sanitaries/enquestes/Enquesta-de-salut-de-Catalunya/Resultats-de-lenquesta-de-salut-de-Catalunya/documents/2020/resum-executiu-ESCA-2020.pdf](https://salutweb.gencat.cat/web/.content/_departament/estadistiques-sanitaries/enquestes/Enquesta-de-salut-de-Catalunya/Resultats-de-lenquesta-de-salut-de-Catalunya/documents/2020/resum-executiu-ESCA-2020.pdf)
- Drubbel, I., Numans, M. E., Kranenburg, G., Bleijenberg, N., De Wit, N. J., & Schuurmans, M. J. (2014). Screening for frailty in primary care: a systematic review of the psychometric properties of the frailty index in community-dwelling older people. *BMC Geriatrics*, 14(27). <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-27>
- Dumitrascu, F., Branje, K. E., Hladkiewicz, E. S., Lalu, M., & McIsaac, D. I. (2021). Association of frailty with outcomes in individuals with COVID-19: A living review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 69(9), 2419-2429. <https://doi.org/10.1111/jgs.17299>
- Duppen, D., Rossi, G., Dierckx, E., Hoeyberghs, L., & De Donder, L. (2019). Focusing on positive outcomes in frailty research: development of a short well-being instrument for older adults (SWIO). *International Psychogeriatrics*, 31(06), 767-777. <https://doi.org/10.1017/S1041610219000401>
- Ekram, A. R. M. S., Woods, R. L., Britt, C., Espinoza, S., Ernst, M. E., & Ryan, J. (2021). The Association between Frailty and All-Cause Mortality in Community-Dwelling Older Individuals: An Umbrella Review. *The Journal of Frailty & Aging*, 10(4), 320-326. <https://doi.org/10.14283/jfa.2021.20>
- Ellwood, A., Quinn, C., & Mountain, G. (2022). Psychological and Social Factors Associated with Coexisting Frailty and Cognitive Impairment: A Systematic Review. *Research on Aging*, 44(5-6), 448-464. <https://doi.org/10.1177/01640275211045603>
- Esteban Sobreviela, J. M., Ramírez Puerta, D., & Sánchez del Corral Usaola, F. (2005). *Guía de buena práctica en atención domiciliaria*. Internal Marketing & Communication, S.A. (IM&C). Organización Médica Colegial, Ministerio de Sanidad. [https://www.cgcom.es/sites/main/files/mig/GBPC\\_Atencion\\_Domiciliaria.pdf](https://www.cgcom.es/sites/main/files/mig/GBPC_Atencion_Domiciliaria.pdf)
- Fabrizio-Wehbe, S. C. C., Cruz, I. R., Haas, V. J., Diniz, M. A., Dantas, R. A. S., & Rodrigues, R. A. P. (2013). Reprodutibilidade da versão Brasileira adaptada da Edmonton Frail Scale para idosos residentes na

- comunidade. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 21(6), 1330-1336.  
<https://doi.org/10.1590/0104-1169.2933.2371>
- Fabrizio-Wehbe, S. C. C., Schiaveto, F. V., Vendrusculo, T. R. P., Haas, V. J., Dantas, R. A. S., & Rodrigues, R. A. P. (2009). Adaptación cultural y validez de la Edmonton frail scale - EFS en una muestra de ancianos Brasileños. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 17(6), 1043-1049.  
<https://doi.org/10.1590/S0104-11692009000600018>
- Facal, D., Burgo, C., Spuch, C., Gaspar, P., & Campos-Magdaleno, M. (2021). Cognitive Frailty: An Update. *Frontiers in Psychology*, 12, 813398. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.813398>
- Faller, J. W., Do Nascimento Pereira, D., De Souza, S., Nampo, F. K., De Souza Orlandi, F., & Matumoto, S. (2019). Instruments for the detection of frailty syndrome in older adults: A systematic review. *PLoS ONE*, 14(4), 1-23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216166>
- Fantin, R., Brenes-Camacho, G., & Barboza-Solís, C. (2021). Defunciones por COVID-19: distribución por edad y universalidad de la cobertura médica en 22 países. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 45, e42. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.42>
- Feijóo Rodríguez, M. V., Orfila Pernas, F., Sánchez Callejas, A. V., Valero García, C., Plaza Espuña, I., & Del Val García, J. L. (2022). Impacto de la fragilidad y COVID-19 en una cohorte de gente mayor de la ciudad de Barcelona. *Atención Primaria*, 54(9), 102393. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2022.102393>
- Feng, Y., Parkin, D., & Devlin, N. J. (2014). Assessing the performance of the EQ-VAS in the NHS PROMs programme. *Quality of Life Research*, 23(3), 977-989. <https://doi.org/10.1007/s11136-013-0537-z>
- Feng, Z., Lugtenberg, M., Franse, C., Fang, X., Hu, S., Jin, C., & Raat, H. (2017). Risk factors and protective factors associated with incident or increase of frailty among community-dwelling older adults: A systematic review of longitudinal studies. *PLoS ONE*, 12(6), e0178383.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178383>
- Ferris, A. E., & Harding, K. G. (2020). Are chronic wounds a feature of frailty? *British Journal of General Practice*, 70(694), 256-257. <https://doi.org/10.3399/bjgp20X709829>
- Fhon, J. R. S., Rodrigues, R. A. P., Neira, W. F., Huayta, V. M. R., & Robazzi, M. L. do C. C. (2016). Fall and its association with the frailty syndrome in the elderly: systematic review with meta-analysis. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 50(6), 1005-1013.  
<https://doi.org/10.1590/s0080-623420160000700018>
- Forti, P., Rietti, E., Pisacane, N., Olivelli, V., Maltoni, B., & Ravaglia, G. (2012). A comparison of frailty indexes for prediction of adverse health outcomes in an elderly cohort. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(1), 16-20. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.01.007>
- Freitag, S., Schmidt, S., & Gobbens, R. J. J. (2016). Tilburg frailty indicator. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 49(2), 86-93. <https://doi.org/10.1007/s00391-015-0889-9>
- Fried, L. P., Ferrucci, L., Darer, J., Williamson, J. D., & Anderson, G. (2004). Untangling the Concepts of Disability, Frailty, and Comorbidity: Implications for Improved Targeting and Care. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(3), M255-M263.  
<https://doi.org/10.1093/gerona/59.3.M255>
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), 146-157.  
<https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>
- Fukutomi, E., Okumiya, K., Wada, T., Sakamoto, R., Ishimoto, Y., Kimura, Y., Chen, W.-L., Imai, H., Kasahara, Y., Fujisawa, M., Otsuka, K., & Matsubayashi, K. (2015). Relationships between each category of 25-item frailty risk assessment (Kihon Checklist) and newly certified older adults under Long-Term Care Insurance: A 24-month follow-up study in a rural community in Japan. *Geriatrics & Gerontology International*, 15(7), 864-871. <https://doi.org/10.1111/ggi.12360>

- Gale, C. R., Westbury, L., & Cooper, C. (2018). Social isolation and loneliness as risk factors for the progression of frailty: the English Longitudinal Study of Ageing. *Age and Ageing*, 47(3), 392-397. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx188>
- García-Fernández, F. P., Agreda, J. J. S., Verdú, J., & Pancorbo-Hidalgo, P. L. (2014). A new theoretical model for the development of pressure ulcers and other dependence-related lesions. *Journal of nursing scholarship : an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing*, 46(1), 28-38. <https://doi.org/10.1111/jnu.12051>
- Gené Huguet, L., Navarro González, M., Kostov, B., Ortega Carmona, M., Colungo Francia, C., Carpallo Nieto, M., Hervás Docón, A., Vilarrasa Sauquet, R., García Prado, R., & Sisó-Almirall, A. (2018). Pre Frail 80: Multifactorial Intervention to Prevent Progression of Pre-Frailty to Frailty in the Elderly. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 22(10), 1266-1274. <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1089-2>
- Gérvás, J., & Pérez-Fernández, M. (2022). Morbilidad, mortalidad y sufrimiento ocultos por la pandemia covid-19. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 29(2), 59-61. <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2021.09.005>
- Ghoreishy, S. M., Asoudeh, F., Jayedi, A., & Mohammadi, H. (2021). Fruit and vegetable intake and risk of frailty: A systematic review and dose response meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 71, 101460. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101460>
- Gilardi, F., Capanna, A., Ferraro, M., Scarcella, P., Marazzi, M. C., Palombi, L., & Liotta, G. (2018). Frailty screening and assessment tools: a review of characteristics and use in Public Health. *Annali di igiene: medicina preventiva e di comunità*, 30(2), 128-139. <https://doi.org/10.7416/ai.2018.2204>
- Gobbens, R. J. J., Luijckx, K. G., Wijnen-Sponselee, M. T., & Schols, J. M. G. A. (2010). Towards an integral conceptual model of frailty. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 14(3), 175-181. <https://doi.org/10.1007/s12603-010-0045-6>
- Gobbens, R. J. J., Schols, J., & van Assen, M. (2017). Exploring the efficiency of the Tilburg Frailty Indicator: a review. *Clinical Interventions in Aging*, Volume 12, 1739-1752. <https://doi.org/10.2147/CIA.S130686>
- Gobbens, R. J. J., & Uchmanowicz, I. (2021). Assessing frailty with the tilburg frailty indicator (TFI): A review of reliability and validity. *Clinical Interventions in Aging*, 16, 863-875. <https://doi.org/10.2147/CIA.S298191>
- Gobbens, R. J. J., van Assen, M. A. L. M., Luijckx, K. G., Wijnen-Sponselee, M. T., & Schols, J. M. G. A. (2010a). Determinants of Frailty. *Journal of the American Medical Directors Association*, 11(5), 356-364. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2009.11.008>
- Gobbens, R. J. J., Van Assen, M. A. L. M., Luijckx, K. G., Wijnen-Sponselee, M. T., & Schols, J. M. G. A. (2010b). The Tilburg Frailty Indicator: Psychometric Properties. *Journal of the American Medical Directors Association*, 11(5), 344-355. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2009.11.003>
- Gómez-Batiste, X., Martínez-Muñoz, M., Blay, C., Amblàs, J., Vila, L., & Costa, X. (2013). Identificación de personas con enfermedades crónicas avanzadas y necesidad de atención paliativa en servicios sanitarios y sociales: elaboración del instrumento NECPAL CCOMS-ICO©. *Medicina Clínica*, 140(6), 241-245. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2012.06.027>
- Gonzalez-Colaço Harmand, M., Meillon, C., Bergua, V., Tabue Teguo, M., Dartigues, J.-F., Avila-Funes, J. A., & Amieva, H. (2017). Comparing the predictive value of three definitions of frailty: Results from the Three-City study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 72, 153-163. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.06.005>
- Gorroñoigoitia Iturbe, A., López-Torres Hidalgo, J., Martín Lesende, I., Herreros Herreros, Y., Acosta Benito, M. Á., de Hoyos Alonso, M. del C., Baena Díez, J. M., Magán Tapia, P., & García Pliego, R. (2020). Actualización PAPPS GdT Mayor 2020. *Atención Primaria*, 52, 114-124. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.09.005>

- Gould, L. J., Abadir, P. M., & White-chu, E. F. (2017). Age, Frailty and Impaired Wound Healing. En R. A. Rosenthal, M. E. Zenilman, & M. R. Katlic (Eds.), *Principles and Practice of Geriatric Surgery*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-20317-1>
- Gracie, T. J., Caufield-Noll, C., Wang, N.-Y., & Sieber, F. E. (2021). The Association of Preoperative Frailty and Postoperative Delirium: A Meta-analysis. *Anesthesia and Analgesia*, 133(2), 314-323. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005609>
- Guisado-Clavero, M., Roso-Llorach, A., López-Jimenez, T., Pons-Vigués, M., Foguet-Boreu, Q., Muñoz, M. A., & Violán, C. (2018). Multimorbidity patterns in the elderly: a prospective cohort study with cluster analysis. *BMC Geriatrics*, 18(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0705-7>
- Gutiérrez-Valencia, M., Izquierdo, M., Cesari, M., Casas-Herrero, Á., Inzitari, M., & Martínez-Velilla, N. (2018). The relationship between frailty and polypharmacy in older people: A systematic review. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 84(7), 1432-1444. <https://doi.org/10.1111/bcp.13590>
- Han, L., Clegg, A., Doran, T., & Fraser, L. (2019). The impact of frailty on healthcare resource use: a longitudinal analysis using the Clinical Practice Research Datalink in England. *Age and Ageing*, 48(5), 665-671. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz088>
- Hébert, R., Bravo, G., Korner-Bitensky, N., & Voyer, L. (1996). Predictive validity of a postal questionnaire for screening community-dwelling elderly individuals at risk of functional decline. *Age and Ageing*, 25(2), 159-167. <https://doi.org/10.1093/ageing/25.2.159>
- Herdman, M., Badia, X., & Berra, S. (2001). El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Atención Primaria*, 28(6), 425-429. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(01\)70406-4](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(01)70406-4)
- Hernansanz Iglesias, F., Martori Cañas, J. C., Limón Ramírez, E., Alavedra Celada, C., & Blay Pueyo, C. (2021). Clustering Complex Chronic Patients: A Cross-Sectional Community Study From the General Practitioner's Perspective. *International Journal of Integrated Care*, 21(2), 4. <https://doi.org/10.5334/ijic.5496>
- Hollingshurst, J., Fry, R., Akbari, A., Clegg, A., Lyons, R. A., Watkins, A., & Rodgers, S. E. (2019). External validation of the electronic Frailty Index using the population of Wales within the Secure Anonymised Information Linkage Databank. *Age and Ageing*, 48(6), 922-926. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz110>
- Hoogendijk, E. O., Afilalo, J., Ensrud, K. E., Kowal, P., Onder, G., & Fried, L. P. (2019). Frailty: implications for clinical practice and public health. *The Lancet*, 394(10206), 1365-1375. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31786-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31786-6)
- Howlett, S. E., Rutenberg, A. D., & Rockwood, K. (2021). The degree of frailty as a translational measure of health in aging. *Nature Aging*, 1(8), 651-665. <https://doi.org/10.1038/s43587-021-00099-3>
- Huang, C., Ma, Y., Wang, C., Jiang, M., Yuet Foon, L., Lv, L., & Han, L. (2021). Predictive validity of the braden scale for pressure injury risk assessment in adults: A systematic review and meta-analysis. *Nursing Open*, 8(5), 2194-2207. <https://doi.org/10.1002/nop2.792>
- Hulme, C. (2004). Using the EQ-5D to assess health-related quality of life in older people. *Age and Ageing*, 33(5), 504-507. <https://doi.org/10.1093/ageing/afh178>
- Huss, A., Stuck, A. E., Rubenstein, L. Z., Egger, M., & Clough-Gorr, K. M. (2008). Multidimensional Geriatric Assessment: Back to the Future Multidimensional Preventive Home Visit Programs for Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(3), 298-307. <https://doi.org/10.1093/gerona/63.3.298>
- Ibrahim, K., Cox, N. J., Stevenson, J. M., Lim, S., Fraser, S. D. S., & Roberts, H. C. (2021). A systematic review of the evidence for deprescribing interventions among older people living with frailty. *BMC Geriatrics*, 21(1), 258. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02208-8>

- Institut d'Estadística de Catalunya [Idescat]. (2014). *Estadística demogràfica. Projeccions de població 2013-2051: principals resultats*. Generalitat de Catalunya.  
<https://www.idescat.cat/serveis/biblioteca/docs/cat/pp2013-2051pr.pdf>
- Institut d'Estadística de Catalunya [Idescat]. (2021). *Indicadors demogràfics i de territori. Estructura per edats, envelliment i dependència (Catalunya 1981-2021)*. Generalitat de Catalunya.  
<http://www.idescat.cat/pub/?id=inddt&n=915>
- Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2020). *Proyecciones de población 2020-2070*. [nota de prensa, 22 de septiembre de 2020]. [https://www.ine.es/prensa/pp\\_2020\\_2070.pdf](https://www.ine.es/prensa/pp_2020_2070.pdf)
- Inzitari, M., Pérez, L. M., Enfedaque, M. B., Soto, L., Díaz, F., Gual, N., Martín, E., Orfila, F., Mulero, P., Ruiz, R., & Cesari, M. (2018). Integrated primary and geriatric care for frail older adults in the community: Implementation of a complex intervention into real life. *European Journal of Internal Medicine*, 56, 57-63. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2018.07.022>
- Islam, N., Jdanov, D. A., Shkolnikov, V. M., Khunti, K., Kawachi, I., White, M., Lewington, S., & Lacey, B. (2021). Effects of covid-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: time series analysis in 37 countries. *British Medical Journal*, 375, e066768.  
<https://doi.org/10.1136/bmj-2021-066768>
- Jarach, C. M., Tettamanti, M., Nobili, A., & D'avanzo, B. (2021). Social isolation and loneliness as related to progression and reversion of frailty in the Survey of Health Aging Retirement in Europe (SHARE). *Age and Ageing*, 50(1), 258-262. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa168>
- Jaul, E., Barron, J., Rosenzweig, J. P., & Menczel, J. (2018). An overview of co-morbidities and the development of pressure ulcers among older adults. *BMC Geriatrics*, 18(1), 305.  
<https://doi.org/10.1186/s12877-018-0997-7>
- Jones, D., Song, X., Mitnitski, A., & Rockwood, K. (2005). Evaluation of a frailty index based on a comprehensive geriatric assessment in a population based study of elderly Canadians. *Aging Clinical and Experimental Research*, 17(6), 465-471. <https://doi.org/10.1007/BF03327413>
- Jones, D., Song, X., & Rockwood, K. (2004). Operationalizing a Frailty Index from a Standardized Comprehensive Geriatric Assessment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(11), 1929-1933.  
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52521.x>
- Junius-Walker, U., Onder, G., Soleymani, D., Wiese, B., Albaina, O., Bernabei, R., Marzetti, E., & ADVANTAGE JA WP4 group. (2018). The essence of frailty: A systematic review and qualitative synthesis on frailty concepts and definitions. *European Journal of Internal Medicine*, 56, 3-10.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejim.2018.04.023>
- Kehler, D. S., Ferguson, T., Stammers, A. N., Bohm, C., Arora, R. C., Duhamel, T. A., & Tangri, N. (2017). Prevalence of frailty in Canadians 18-79 years old in the Canadian Health Measures Survey. *BMC Geriatrics*, 17(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0423-6>
- Kelaiditi, E., Cesari, M., Canevelli, M., Abellan van Kan, G., Ousset, P.-J., Gillette-Guyonnet, S., Ritz, P., Duveau, F., Soto, M. E., Provencher, V., Nourhashemi, F., Salva, A., Robert, P., Andrieu, S., Rolland, Y., Touchon, J., Fitten, J. L., & Vellas, B. (2013). Cognitive frailty: Rational and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) International Consensus Group. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 17(9), 726-734. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0367-2>
- Kiiti Borges, M., Oiring de Castro Cezar, N., Silva Santos Siqueira, A., Yassuda, M., Cesari, M., & Arahamian, I. (2019). The Relationship between Physical Frailty and Mild Cognitive Impairment in the Elderly: A Systematic Review. *The Journal of Frailty & Aging*, 8(4), 192-197.  
<https://doi.org/10.14283/jfa.2019.29>
- Kojima, G. (2016). Frailty as a predictor of hospitalisation among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 70(7), 722-729.  
<https://doi.org/10.1136/jech-2015-206978>

- Kojima, G. (2017). Frailty as a predictor of disabilities among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Disability and Rehabilitation*, 39(19), 1897-1908. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1212282>
- Kojima, G. (2018). Frailty as a Predictor of Nursing Home Placement Among Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 41(1), 42-48. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000097>
- Kojima, G., Avgerinou, C., Iliffe, S., & Walters, K. (2018). Adherence to Mediterranean Diet Reduces Incident Frailty Risk: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 66(4), 783-788. <https://doi.org/10.1111/jgs.15251>
- Kojima, G., Iliffe, S., Jivraj, S., & Walters, K. (2016). Association between frailty and quality of life among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 70(7), 716-721. <https://doi.org/10.1136/jech-2015-206717>
- Kojima, G., Iliffe, S., Liljas, A., & Walters, K. (2017). Non-linear association between alcohol and incident frailty among community-dwelling older people: A dose-response meta-analysis. *BioScience Trends*, 11(5), 600-602. <https://doi.org/10.5582/bst.2017.01237>
- Kojima, G., Iliffe, S., & Walters, K. (2015). Smoking as a predictor of frailty: a systematic review. *BMC Geriatrics*, 15(1), 131. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0134-9>
- Kojima, G., Iliffe, S., & Walters, K. (2018). Frailty index as a predictor of mortality: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, 47(2), 193-200. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx162>
- Kojima, G., Taniguchi, Y., Iliffe, S., Jivraj, S., & Walters, K. (2019). Transitions between frailty states among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 50(November 2018), 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.01.010>
- Kojima, G., Taniguchi, Y., Kitamura, A., & Fujiwara, Y. (2020). Is living alone a risk factor of frailty? A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 59(March), 101048. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101048>
- Kojima, G., Taniguchi, Y., Kitamura, A., & Shinkai, S. (2018). Are the Kihon Checklist and the Kaigo-Yobo Checklist Compatible With the Frailty Index? *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(9), 797-800.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.05.012>
- Kojima, G., Taniguchi, Y., & Urano, T. (2022). Fruit and Vegetable Consumption and Incident Frailty in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Frailty & Aging*, 11(1), 45-50. <https://doi.org/10.14283/jfa.2021.32>
- Koria, L. G., Sawan, M. J., Redston, M. R., & Gnjidic, D. (2022). The Prevalence of Frailty Among Older Adults Living With Dementia: A Systematic Review. *Journal of the American Medical Directors Association*. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2022.01.084>
- Kuchel, G. A. (2018). Frailty and Resilience as Outcome Measures in Clinical Trials and Geriatric Care: Are We Getting Any Closer? *Journal of the American Geriatrics Society*, 66(8), 1451-1454. <https://doi.org/10.1111/jgs.15441>
- Kuipers, P., Kendall, E., Ehrlich, C., McIntyre, M., Barber, L., Amsters, D., Kendall, M., Kuipers, K., Muenchberger, H., & Brownie, S. (2011). *Complexity and Health care: health practitioner workforce services, roles, skills and training, to respond to patients with complex needs*. Queensland Health. [https://www.health.qld.gov.au/data/assets/pdf\\_file/0027/150768/complexcarefull1.pdf](https://www.health.qld.gov.au/data/assets/pdf_file/0027/150768/complexcarefull1.pdf)
- La Grouw, Y., Bannink, D., & van Hout, H. (2020). Care Professionals Manage the Future, Frail Older Persons the Past. Explaining Why Frailty Management in Primary Care Doesn't Always Work. *Frontiers in Medicine*, 7, 489. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00489>
- Lafortune, L., Béland, F., Bergman, H., & Ankri, J. (2009). Health status transitions in community-living elderly with complex care needs: a latent class approach. *BMC Geriatrics*, 9(1), 6. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-9-6>

- Lam, J. Y. J., Barras, M., Scott, I. A., Long, D., Shafiee Hanjani, L., & Falconer, N. (2022). Scoping Review of Studies Evaluating Frailty and Its Association with Medication Harm. *Drugs & Aging*, 39(5), 333-353. <https://doi.org/10.1007/s40266-022-00940-3>
- Lan, X., Li, H., Wang, Z., & Chen, Y. (2020). Frailty as a predictor of future falls in hospitalized patients: A systematic review and meta-analysis. *Geriatric Nursing*, 41(2), 69-74. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2019.01.004>
- Lansbury, L. N., Roberts, H. C., Clift, E., Herklots, A., Robinson, N., & Sayer, A. A. (2017). Use of the electronic Frailty Index to identify vulnerable patients: a pilot study in primary care. *The British Journal of General Practice: The Journal of the Royal College of General Practitioners*, 67(664), e751-e756. <https://doi.org/10.3399/bjgp17X693089>
- Lee, I., Park, Y. I., Park, E., Lee, S. H., & Jeong, I. S. (2011). [Validation of Instruments to Classify the Frailty of the Elderly in Community] Korean. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, 22(3), 302. <https://doi.org/10.12799/jkachn.2011.22.3.302>
- Ligthart-Melis, G. C., Luiking, Y. C., Kakourou, A., Cederholm, T., Maier, A. B., & de van der Schueren, M. A. E. (2020). Frailty, Sarcopenia, and Malnutrition Frequently (Co-)occur in Hospitalized Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21(9), 1216-1228. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.03.006>
- Lim, A., Choi, J., Ji, H., & Lee, H. (2022). Frailty assessment using routine clinical data: An integrative review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 99, 104612. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104612>
- Lin, C.-H., Liu, C.-Y., & Rong, J.-R. (2021). Psychometric Properties of the Taiwanese Version of the Tilburg Frailty Indicator for Community-Dwelling Older Adults. *Healthcare*, 9(9), 1193. <https://doi.org/10.3390/healthcare9091193>
- Lin, T., Zhao, Y., Xia, X., Ge, N., & Yue, J. (2020). Association between frailty and chronic pain among older adults: a systematic review and meta-analysis. *European Geriatric Medicine*, 11(6), 945-959. <https://doi.org/10.1007/s41999-020-00382-3>
- Liu, H. X., Ding, G., Yu, W. J., Liu, T. F., Yan, A. Y., Chen, H. Y., & Zhang, A. H. (2019). Association between frailty and incident risk of disability in community-dwelling elder people: evidence from a meta-analysis. *Public Health*, 175(619), 90-100. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.06.010>
- Liu, Y., Li, Z., Xiong, H., Gao, X., & Wu, J. (2010). Understanding of Internal Clustering Validation Measures. *2010 IEEE International Conference on Data Mining*, 911-916. <https://doi.org/10.1109/ICDM.2010.35>
- Looman, W. M., Fabbricotti, I. N., Blom, J. W., Jansen, A. P. D., Lutomski, J. E., Metzelthin, S. F., & Huijsman, R. (2018). The frail older person does not exist: development of frailty profiles with latent class analysis. *BMC Geriatrics*, 18(1), 84. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0776-5>
- Lorenzo-López, L., Maseda, A., De Labra, C., Regueiro-Folgueira, L., Rodríguez-Villamil, J. L., & Millán-Calenti, J. C. (2017). Nutritional determinants of frailty in older adults: A systematic review. *BMC Geriatrics*, 17(1), 108. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0496-2>
- Lovo, J. (2020). Prevención cuaternaria: hacia un nuevo paradigma. *Atención Familiar*, 27(4), 212. <https://doi.org/10.22201/fm.14058871p.2020.4.76900>
- Ma, L. (2019). Current Situation of Frailty Screening Tools for Older Adults. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 23(1), 111-118. <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1123-4>
- Macdonald, S. H. F., Travers, J., Shé, É. N., Bailey, J., Romero-Ortuno, R., Keyes, M., O'Shea, D., & Cooney, M. T. (2020). Primary care interventions to address physical frailty among community-dwelling adults aged 60 years or older: A meta-analysis. *PLoS ONE*, 15(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228821>
- Marengoni, A., Roso-Llorach, A., Vetrano, D. L., Fernández-Bertolín, S., Guisado-Clavero, M., Violán, C., & Calderón-Larrañaga, A. (2020). Patterns of Multimorbidity in a Population-Based Cohort of Older

- People: Sociodemographic, Lifestyle, Clinical, and Functional Differences. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 75(4), 798-805.  
<https://doi.org/10.1093/gerona/glz137>
- Marengoni, A., Tazzeo, C., Calderón-Larrañaga, A., Roso-Llorach, A., Onder, G., Zucchelli, A., Rizzuto, D., & Vetrano, D. L. (2021). Multimorbidity Patterns and 6-Year Risk of Institutionalization in Older Persons: The Role of Social Formal and Informal Care. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(10), 2184-2189.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.12.040>
- Markle-Reid, M., & Browne, G. (2003). Conceptualizations of frailty in relation to older adults. *Journal of Advanced Nursing*, 44(1), 58-68. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02767.x>
- Mazoochi, F., Gobbens, R. J. J., Lotfi, M., & Fadayevatan, R. (2020). Diagnostic accuracy of the Tilburg Frailty Indicator (TFI) for early frailty detection in elderly people in Iran. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 91, 104187. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104187>
- Metzelthin, S. F., Daniels, R., van Rossum, E., de Witte, L. P., van den Heuvel, W. J. A., & Kempen, G. I. J. M. (2011). Psychometrische eigenschappen van drie screeningsinstrumenten voor kwetsbaarheid bij thuiswonende ouderen. *Tijdschrift voor Gerontologie en Geriatrie*, 42(3), 120-130.  
<https://doi.org/10.1007/s12439-011-0022-5>
- Metzelthin, S. F., Daniëls, R., van Rossum, E., de Witte, L., van den Heuvel, W. J., & Kempen, G. I. (2010). The psychometric properties of three self-report screening instruments for identifying frail older people in the community. *BMC Public Health*, 10(1), 176. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-176>
- Ministerio de Sanidad. (2014). *Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor*. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.  
[https://www.sanidad.gob.es/ca/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/Fragilidad/FragilidadyCaídas\\_personamayor.pdf](https://www.sanidad.gob.es/ca/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/Fragilidad/FragilidadyCaídas_personamayor.pdf)
- Ministerio de Sanidad. (2022). *Actualización del documento de consenso sobre prevención de la fragilidad en la persona mayor (2022)*. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad.  
[https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/EnvejecimientoSaludable/Fragilidad/docs/ActualizacionDoc\\_FragilidadyCaídas\\_personamayor.pdf](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/EnvejecimientoSaludable/Fragilidad/docs/ActualizacionDoc_FragilidadyCaídas_personamayor.pdf)
- Mitnitski, A. B., Mogilner, A. J., & Rockwood, K. (2001). Accumulation of deficits as a proxy measure of aging. *The Scientific World Journal*, 1, 323-336. <https://doi.org/10.1100/tsw.2001.58>
- Mitnitski, A. B., Song, X., & Rockwood, K. (2004). The Estimation of Relative Fitness and Frailty in Community-Dwelling Older Adults Using Self-Report Data. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(6), M627-M632.  
<https://doi.org/10.1093/gerona/59.6.M627>
- Mokkink, L. B., De Vet, H. C. W., Prinsen, C. A. C., Patrick, D. L., Alonso, J., Bouter, L. M., & Terwee, C. B. (2018). COSMIN Risk of Bias checklist for systematic reviews of Patient-Reported Outcome Measures. *Quality of Life Research*, 27(5), 1171-1179. <https://doi.org/10.1007/s11136-017-1765-4>
- Mokkink, L. B., Prinsen, C. A. C., Patrick, D. L., Alonso, J., Bouter, L. M., De Vet, H. C., & Terwee, C. B. (2018). *COSMIN methodology for systematic reviews of Patient-Reported Outcome Measures (PROMs) - user manual*. <http://www.cosmin.nl/>
- Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L., Bouter, L. M., & De Vet, H. C. W. (2010). The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology*, 63(7), 737-745. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.02.006>
- Molist-Brunet, N., Sevilla-Sánchez, D., Puigoriol-Juventeny, E., Barneto-Soto, M., González-Bueno, J., & Espauella-Panicot, J. (2022). Improving individualized prescription in patients with multimorbidity through medication review. *BMC Geriatrics*, 22(1), 417. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03107-2>

- Molist-Brunet, N., Sevilla-Sánchez, D., Puigoriol-Juventeny, E., Espauella-Ferrer, M., Amblàs-Novellas, J., & Espauella-Panicot, J. (2021). Factors Associated with the Detection of Inappropriate Prescriptions in Older People: A Prospective Cohort. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11310. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111310>
- Moreno-Ariño, M., Torrente Jiménez, I., Cartanyà Gutiérrez, A., Oliva Morera, J. C., & Comet, R. (2020). Assessing the strengths and weaknesses of the Clinical Frailty Scale through correlation with a frailty index. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(11), 2225-2232. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01450-w>
- Morin, E. (2007). *Restricted complexity, general complexity* (Worldviews). World Scientific. Worldviews, Science and Us. February 2007, 5-29. [https://doi.org/10.1142/9789812707420\\_0002](https://doi.org/10.1142/9789812707420_0002)
- Morley, J. E., Malmstrom, T. K., & Miller, D. K. (2012). A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 16(7), 601-608. <https://doi.org/10.1007/s12603-012-0084-2>
- Morley, J. E., Vellas, B., Abellan van Kan, G., Anker, S. D., Bauer, J. M., Bernabei, R., Cesari, M., Chumlea, W. C., Doehner, W., Evans, J., Fried, L. P., Guralnik, J. M., Katz, P. R., Malmstrom, T. K., McCarter, R. J., Gutierrez Robledo, L. M., Rockwood, K., Von Haehling, S., Vandewoude, M. F., & Walston, J. (2013). Frailty Consensus: A Call to Action. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(6), 392-397. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.03.022>
- Negm, A. M., Kennedy, C. C., Thabane, L., Veroniki, A. A., Adachi, J. D., Richardson, J., Cameron, I. D., Giangregorio, A., Petropoulou, M., Alsaad, S. M., Alzahrani, J., Maaz, M., Ahmed, M. M., Kim, E., Tehfe, H., Dima, R., Sabanayagam, K., Hewston, P., Abu Alrob, H., & Papaioannou, A. (2019). Management of Frailty: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(10), 1190-1198. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.08.009>
- Nghiem, S., Sajeewani, D., Henderson, K., Afoakwah, C., Byrnes, J., Moyle, W., & Scuffham, P. (2020). Development of frailty measurement tools using administrative health data: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 89, 104102. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104102>
- O’Caoimh, R., Sezgin, D., O’Donovan, M. R., Molloy, D. W., Clegg, A., Rockwood, K., & Liew, A. (2021). Prevalence of frailty in 62 countries across the world: a systematic review and meta-analysis of population-level studies. *Age and Ageing*, 50(1), 96-104. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa219>
- Obbia, P., Graham, C., Duffy, F. J. R., & Gobbens, R. J. J. (2020). Preventing frailty in older people: An exploration of primary care professionals’ experiences. *International Journal of Older People Nursing*, 15(2), e12297. <https://doi.org/10.1111/opn.12297>
- Ofori-Asenso, R., Lee Chin, K., Mazidi, M., Zomer, E., Ilomaki, J., Ademi, Z., Bell, J. S., & Liew, D. (2020). Natural Regression of Frailty Among Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Gerontologist*, 60(4), e286-e298. <https://doi.org/10.1093/geront/gnz064>
- Oh, E., & Hong, G. R. S. (2017). The evaluation of feasibility and predictive validity of comprehensive korean frailty instrument: Using the 2008 and 2011 living profiles of older people survey in Korea. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, 28(2), 206-215. <https://doi.org/10.12799/jkachn.2017.28.2.206>
- Olaroiu, M., Ghinescu, M., Naumov, V., Brinza, I., & Heuvel, W. van den. (2014). The psychometric qualities of the Groningen Frailty Indicator in Romanian community-dwelling old citizens. *Family Practice*, 31(4), 490-495. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmu022>
- Oliveira, J. S., Pinheiro, M. B., Fairhall, N., Walsh, S., Chesterfield Franks, T., Kwok, W., Bauman, A., & Sherrington, C. (2020). Evidence on Physical Activity and the Prevention of Frailty and Sarcopenia Among Older People: A Systematic Review to Inform the World Health Organization Physical Activity Guidelines. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(12), 1247-1258. <https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0323>

- Organización Mundial de la Salud (OMS): véase *World Health Organization (WHO)*.
- Organización de Naciones Unidas (ONU): véase *United Nations (UN)*.
- Orfila, F., Carrasco-Ribelles, L. A., Abellana, R., Roso-Llorach, A., Cegri, F., Reyes, C., & Violán, C. (2022). Validation of an electronic frailty index with electronic health records: eFRAGICAP index. *BMC Geriatrics*, 22(1), 404. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03090-8>
- Orfila, F., Coma-Solé, M., Cabanas, M., Cegri-Lombardo, F., Moleras-Serra, A., & Pujol-Ribera, E. (2018). Family caregiver mistreatment of the elderly: prevalence of risk and associated factors. *BMC Public Health*, 18(1), 167. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5067-8>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *British Medical Journal (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Palmer, K., Villani, E. R., Vetrano, D. L., Cherubini, A., Cruz-Jentoft, A. J., Curtin, D., Denkiner, M., Gutiérrez-Valencia, M., Guðmundsson, A., Knol, W., Mak, D. V., O'Mahony, D., Pazan, F., Petrovic, M., Rajkumar, C., Topinkova, E., Trevisan, C., Van der Cammen, T. J. M., Van Marum, R. J., ... Onder, G. (2019). Association of polypharmacy and hyperpolypharmacy with frailty states: a systematic review and meta-analysis. *European Geriatric Medicine*, 10(1), 9-36. <https://doi.org/10.1007/s41999-018-0124-5>
- Park, S.-H., & Lee, H. S. (2016). Assessing Predictive Validity of Pressure Ulcer Risk Scales- A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iranian Journal of Public Health*, 45(2), 122-133. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4841867/>
- Parker, S. G., McCue, P., Phelps, K., McCleod, A., Arora, S., Nockels, K., Kennedy, S., Roberts, H., & Conroy, S. (2018). What is Comprehensive Geriatric Assessment (CGA)? An umbrella review. *Age and Ageing*, 47(1), 149-155. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx166>
- Peters, L. L., Boter, H., Burgerhof, J. G. M., Slaets, J. P. J., & Buskens, E. (2015). Construct validity of the Groningen Frailty Indicator established in a large sample of home-dwelling elderly persons: Evidence of stability across age and gender. *Experimental Gerontology*, 69, 129-141. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2015.05.006>
- Pialoux, T., Goyard, J., & Lesourd, B. (2012). Screening tools for frailty in primary health care: a systematic review. *Geriatrics & Gerontology International*, 12(2), 189-197. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2011.00797.x>
- Pilotto, A., Cella, A., Pilotto, A., Daragjati, J., Veronese, N., Musacchio, C., Mello, A. M., Logroscino, G., Padovani, A., Prete, C., & Panza, F. (2017). Three Decades of Comprehensive Geriatric Assessment: Evidence Coming From Different Healthcare Settings and Specific Clinical Conditions. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(2), 192.e1-192.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.11.004>
- Pilotto, A., Veronese, N., Quispe Guerrero, K. L., Zora, S., Boone, A. L. D., Puntoni, M., Giorgeschi, A., Cella, A., Rey Hidalgo, I., Pers, Y.-M., Ferri, A., Fernandez, J. R. H., Pisano Gonzalez, M., Gonzalez, M. P., Boone, A. L. D., Rey, I., Gonzalez, R. O., Fernandez, J. R. H., Pers, Y. M., ... Garcés, J. (2019). Development and Validation of a Self-Administered Multidimensional Prognostic Index to Predict Negative Health Outcomes in Community-Dwelling Persons. *Rejuvenation Research*, 22(4), 299-305. <https://doi.org/10.1089/rej.2018.2103>
- Poitras, M.-E., Maltais, M.-E., Bestard-Denommé, L., Stewart, M., & Fortin, M. (2018). What are the effective elements in patient-centered and multimorbidity care? A scoping review. *BMC Health Services Research*, 18(1), 446. <https://doi.org/10.1186/s12913-018-3213-8>

- Pola Ferrández, E., Justo Gil, S., Zuza Santacilia, I., Gil Tarragato, S., & Campos Esteban, P. (2021). Presente y futuro del abordaje de la fragilidad en el marco de la estrategia de promoción de la salud y prevención en el Sistema Nacional de Salud. *Revista Española de Salud Pública*, 95, e1-9. [https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/resp/revista\\_cdrom/VOL95/C\\_ESPECIALES/RS95C\\_202110165.pdf](https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL95/C_ESPECIALES/RS95C_202110165.pdf)
- Prinsen, C. A. C., Mokkink, L. B., Bouter, L. M., Alonso, J., Patrick, D. L., De Vet, H. C. W., & Terwee, C. B. (2018). COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures. *Quality of Life Research*, 27(5), 1147-1157. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1798-3>
- Prinsen, C. A. C., Vohra, S., Rose, M. R., Boers, M., Tugwell, P., Clarke, M., Williamson, P. R., & Terwee, C. B. (2016). How to select outcome measurement instruments for outcomes included in a “ Core Outcome Set ” – a practical guideline. *Trials*, 17(1), 449. <https://doi.org/10.1186/s13063-016-1555-2>
- Proietti, M., & Cesari, M. (2020). Frailty: What Is It? En Veronese, N. (eds). *Frailty and Cardiovascular Diseases. Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol 1216. Springer, Cham. (pp. 1-7). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-33330-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33330-0_1)
- Puts, M. T. E., Toubasi, S., Andrew, M. K., Ashe, M. C., Ploeg, J., Atkinson, E., Ayala, A. P., Roy, A., Monforte, M. R., Bergman, H., & Mcgilton, K. (2017). Interventions to prevent or reduce the level of frailty in community-dwelling older adults: A scoping review of the literature and international policies. *Age and Ageing*, 46(3), 383-392. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw247>
- Qiao, X., Wang, C., Tian, X., Dong, L., Liu, N., Jin, Y., & Si, H. (2018). Cross-cultural adaptation and validation of the Comprehensive Frailty Assessment Instrument in Chinese community-dwelling older adults. *Geriatrics & Gerontology International*, 18(2), 301-307. <https://doi.org/10.1111/ggi.13183>
- Ravaglia, G., Forti, P., Lucicesare, A., Pisacane, N., Rietti, E., & Patterson, C. (2008). Development of an easy prognostic score for frailty outcomes in the aged. *Age and Ageing*, 37(2), 161-166. <https://doi.org/10.1093/ageing/afm195>
- Redondo de Sa, M., & Postigo Mota, S. (2021). El envejecimiento demográfico en España. *Revista Rol de Enfermería (Barcelona, Spain)*, 44(2), 8-19.
- Renne, I., & Gobbens, R. J. (2018). Effects of frailty and chronic diseases on quality of life in Dutch community-dwelling older adults: a cross-sectional study. *Clinical Interventions in Aging*, 13, 325-334. <https://doi.org/10.2147/CIA.S156116>
- Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., & Koffel, J. B. (2021). PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>
- Rockwood, K. (2005). A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Canadian Medical Association Journal*, 173(5), 489-495. <https://doi.org/10.1503/cmaj.050051>
- Rockwood, K., & Theou, O. (2020). Using the Clinical Frailty Scale in Allocating Scarce Health Care Resources. *Canadian Geriatrics Journal*, 23(3), 254-259. <https://doi.org/10.5770/cgj.23.463>
- Rolfson, D. B., Majumdar, S. R., Tsuyuki, R. T., Tahir, A., & Rockwood, K. (2006). Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. *Age and Ageing*, 35(5), 526-529. <https://doi.org/10.1093/ageing/af041>
- Romera-Liébaná, L., Orfila, F., Segura, J. M., Real, J., Fabra, M. L., Möller, M., Lancho, S., Ramírez, A., Martí, N., Cullell, M., Bastida, N., Martínez, D., Giné, M., Cendrós, P., Bistuer, A., Pérez, E., Fabregat, M. A., & Foz, G. (2018). Effects of a Primary Care-Based Multifactorial Intervention on Physical and Cognitive Function in Frail, Elderly Individuals: A Randomized Controlled Trial. *The Journals of Gerontology: Series A*, 73(12), 1668-1674. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx259>
- Roquebert, Q., Sicsic, J., Santos-Eggimann, B., Sirven, N., & Rapp, T. (2021). Frailty, sarcopenia and long term care utilization in older populations: A systematic review. *The Journal of Frailty & Aging*, 10(3), 272-280. <https://doi.org/10.14283/jfa.2021.7>
- Rottler, M., Ocskay, K., Sipos, Z., Görbe, A., Virág, M., Hegyi, P., Molnár, T., Eróss, B., Leiner, T., & Molnár, Z. (2022). Clinical Frailty Scale (CFS) indicated frailty is associated with increased in-hospital and 30-

- day mortality in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Intensive Care*, 12(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s13613-021-00977-4>
- Rubenstein, L. Z., Josephson, K. R., Wieland, G. D., English, P. A., Sayre, J. A., & Kane, R. L. (1984). Effectiveness of a Geriatric Evaluation Unit. *New England Journal of Medicine*, 311(26), 1664-1670. <https://doi.org/10.1056/NEJM198412273112604>
- Safford, M. M., Allison, J. J., & Kiefe, C. I. (2007). Patient Complexity: More Than Comorbidity. The Vector Model of Complexity. *Journal of General Internal Medicine*, 22(S3), 382-390. <https://doi.org/10.1007/s11606-007-0307-0>
- Salas Apaza, J. A., Ariel Franco, J. V., Meza, N., Madrid, E., Loézar, C. & Garegnani, L. (2021). Diferencia mínima clínicamente importante: conceptos básicos. *Medwave*, 21(03), e8149-e8149. <https://doi.org/10.5867/medwave.2021.03.8149>
- Salini, S., Russo, A., De Matteis, G., Piccioni, A., Della Polla, D., Carbone, L., Barillaro, C., Landi, F., Franceschi, F., & Covino, M. (2022). Frailty in Elderly Patients with Covid-19: A Narrative Review. *Gerontology & Geriatric Medicine*, 8, 23337214221079956. <https://doi.org/10.1177/23337214221079956>
- Santaeugènia, S., Ruiz, R., & Amblàs, J. (Dir. y coord.) (2020). *Bases conceptuals i model d'atenció per a les persones fràgils, amb cronicitat complexa (PCC) o avançada (MACA)*. Direcció General de Planificació en Salut. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. <http://hdl.handle.net/11351/7007>
- Santiago, L. M., Luz, L. L., Mattos, I. E., Gobbens, R. J. J., & Van Assen, M. A. L. M. (2013). Psychometric properties of the Brazilian version of the Tilburg frailty indicator (TFI). *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 57(1), 39-45. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2013.03.001>
- Satake, S., Shimokata, H., Senda, K., Kondo, I., & Toba, K. (2017). Validity of Total Kihon Checklist Score for Predicting the Incidence of 3-Year Dependency and Mortality in a Community-Dwelling Older Population. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(6), 552.e1-552.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.03.013>
- Sathanapally, H., Sidhu, M., Fahami, R., Gillies, C., Kadam, U., Davies, M. J., Khunti, K., & Seidu, S. (2020). Priorities of patients with multimorbidity and of clinicians regarding treatment and health outcomes: a systematic mixed studies review. *British Medical Journal Open*, 10(2), e033445. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033445>
- Scarcella, P., Liotta, G., Marazzi, M. C., Carbin, R., & Palombi, L. (2005). Analysis of survival in a sample of elderly patients from Ragusa, Italy on the basis of a primary care level multidimensional evaluation. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 40(2), 147-156. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2004.07.004>
- Searle, S. D., Mitnitski, A., Gahbauer, E. A., Gill, T. M., & Rockwood, K. (2008). A standard procedure for creating a frailty index. *BMC Geriatrics*, 8(1), 24. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-8-24>
- Segaux, L., Oubaya, N., Broussier, A., Baude, M., Canoui-Poitrine, F., Naga, H., Laurent, M., Leissing-Desprez, C., Audureau, E., Ferrat, E., Chailloleau, C., Fromentin, I., David, J.-P., & Bastuji-Garin, S. (2019). Identification of five frailty profiles in community-dwelling individuals aged 50–75: A latent class analysis of the SUCCEED survey data. *Maturitas*, 127, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2019.05.007>
- Servei Català de la Salut [CatSalut]. Unitat d'informació i Coneixement. Programa de Prevenció i Atenció a la Cronicitat. (2018). *Ús de recursos i despesa sanitària dels pacients en atenció domiciliària: any 2016*. Servei Català de la Salut. (Informes breus; 13/2018). <http://hdl.handle.net/11351/3457>
- Servei Català de la Salut [CatSalut]. (1994). *Programa marc d'atenció a domicili ATDOM*. Pla de Salut, quadern núm. 4. Servei Català de la Salut. Àrea Sanitària. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.
- Servei Català de la Salut [CatSalut]. (1996). *Creris comuns mínims per a l'atenció a problemes de salut (II)*. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Generalitat de Catalunya.

- Servei Català de la Salut [CatSalut]. (2021). *Mòduls per al seguiment d'indicadors de qualitat*. CatSalut. Generalitat de Catalunya. <https://msiq.catsalut.cat/IMP.html>
- Sewo Sampaio, P. Y., Sampaio, R. A. C., Yamada, M., Ogita, M., & Arai, H. (2014). Validation and translation of the Kihon Checklist (frailty index) into Brazilian Portuguese. *Geriatrics & Gerontology International*, 14(3), 561-569. <https://doi.org/10.1111/ggi.12134>
- Sezgin, D., O'Donovan, M., Cornally, N., Liew, A., & O'Caomh, R. (2019). Defining frailty for healthcare practice and research: A qualitative systematic review with thematic analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 92, 16-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.12.014>
- Shamliyan, T., Talley, K. M. C., Ramakrishnan, R., & Kane, R. L. (2013). Association of frailty with survival: A systematic literature review. *Ageing Research Reviews*, 12(2), 719-736. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2012.03.001>
- Shinkai, S., Watanabe, N., Yoshida, H., Fujiwara, Y., Amano, H., Lee, S., Nishi, M., & Tsuchiya, Y. (2010). [Research on screening for frailty: development of «the Kaigo-Yobo Checklist»]. Japanese. [*Nihon kōshū eisei zasshi*] *Japanese Journal of Public Health*, 57(5), 345-354.
- Shinkai, S., Watanabe, N., Yoshida, H., Fujiwara, Y., Nishi, M., Fukaya, T., Lee, S., Kim, M. J., Ogawa, K., Murayama, H., Taniguchi, Y., & Shimizu, Y. (2013). [Validity of the «Kaigo-Yobo Check-List» as a frailty index]. Japanese. [*Nihon kōshū eisei zasshi*] *Japanese Journal of Public Health*, 60(5), 262-274. [https://doi.org/10.11236/jph.60.5\\_262](https://doi.org/10.11236/jph.60.5_262)
- Si, H., Jin, Y., Qiao, X., Tian, X., Liu, X., & Wang, C. (2020). Comparing Diagnostic Properties of the FRAIL-NH Scale and 4 Frailty Screening Instruments among Chinese Institutionalized Older Adults. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 24(2), 188-193. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1301-z>
- Si, H., Jin, Y., Qiao, X., Tian, X., Liu, X., & Wang, C. (2021). Comparison of 6 frailty screening tools in diagnostic properties among Chinese community-dwelling older people. *Geriatric Nursing*, 42(1), 276-282. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2020.08.017>
- Sloan, J. (2009). *A bitter pill: how the medical system is failing the elderly*. Greystone Books Ltd.
- Sobhani, A., Fadayevatan, R., Sharifi, F., Kamrani, A. A., Ejtahed, H. S., Hosseini, R. S., Mohamadi, S., Fadayevatan, A., & Mortazavi, S. (2021). The conceptual and practical definitions of frailty in older adults: a systematic review. En *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders* (Vol. 20, Número 2). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40200-021-00897-x>
- Soysal, P., Veronese, N., Thompson, T., Kahl, K. G., Fernandes, B. S., Prina, A. M., Solmi, M., Schofield, P., Koyanagi, A., Tseng, P.-T., Lin, P.-Y., Chu, C.-S., Cosco, T. D., Cesari, M., Carvalho, A. F., & Stubbs, B. (2017). Relationship between depression and frailty in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 36, 78-87. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2017.03.005>
- Starfield, B., Shi, L., & Macinko, J. (2005). Contribution of Primary Care to Health Systems and Health. *The Milbank Quarterly*, 83(3), 457-502. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2005.00409.x>
- Stevering, N., Slaets, J. P. J., Schuurmans, M., & Van Lis. (2001). Measuring frailty: developing and testing the GFI (Groningen Frailty Indicator). *Gerontologist*, 41, 236-237.
- Stow, D., Matthews, F. E., Barclay, S., Iliffe, S., Clegg, A., De Biase, S., Robinson, L., & Hanratty, B. (2018). Evaluating frailty scores to predict mortality in older adults using data from population based electronic health records: case control study. *Age and Ageing*, 47(4), 564-569. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy022>
- Stow, D., Matthews, F. E., & Hanratty, B. (2018). Frailty trajectories to identify end of life: a longitudinal population-based study. *BMC Medicine*, 16(1), 171. <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1148-x>
- Stow, D., Spiers, G., Matthews, F. E., & Hanratty, B. (2019). What is the evidence that people with frailty have needs for palliative care at the end of life? A systematic review and narrative synthesis. *Palliative Medicine*, 33(4), 399-414. <https://doi.org/10.1177/0269216319828650>

- Strauss, M. E., & Smith, G. T. (2009). Construct Validity: Advances in Theory and Methodology. *Annual Review of Clinical Psychology*, 5(1), 1-25. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.032408.153639>
- Streiner, D., Norman, G., & Cairney, J. (2015). *Health measurement scales: a practical guide to their development and use* (5th ed). Oxford University Press.
- Stuck, A. E., & Iliffe, S. (2011). Comprehensive geriatric assessment for older adults. *British Medical Journal*, 343(oct27 1), d6799-d6799. <https://doi.org/10.1136/bmj.d6799>
- Sugimoto, T., Arai, H., & Sakurai, T. (2022). An update on cognitive frailty: Its definition, impact, associated factors and underlying mechanisms, and interventions. *Geriatrics & Gerontology International*, 22(2), 99-109. <https://doi.org/10.1111/ggi.14322>
- Sutton, J. L., Gould, R. L., Daley, S., Coulson, M. C., Ward, E. V, Butler, A. M., Nunn, S. P., & Howard, R. J. (2016). Psychometric properties of multicomponent tools designed to assess frailty in older adults: A systematic review. *BMC Geriatrics*, 16(1), 55. <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0225-2>
- Suurmond, R., Van Rhee, H., & Hak, T. (2017). Introduction, comparison, and validation of Meta-Essentials : A free and simple tool for meta-analysis. *Research Synthesis Methods*, 8(4), 537-553. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1260>
- Tello-Rodríguez, T., & Varela-Pinedo, L. (2016). Fragilidad en el adulto mayor: detección, intervención en la comunidad y toma de decisiones en el manejo de enfermedades crónicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(2), 328. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2207>
- Terwee, C. B., Bot, S. D., de Boer, M. R., van der Windt, D. A. W. M., Knol, D. L., Dekker, J., Bouter, L. M., & De Vet, H. C. W. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60(1), 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.03.012>
- Terwee, C. B., Jansma, E. P., Riphagen, I. I., & De Vet, H. C. W. (2009). Development of a methodological PubMed search filter for finding studies on measurement properties of measurement instruments. *Quality of Life Research*, 18(8), 1115-1123. <https://doi.org/10.1007/s11136-009-9528-5>
- Terwee, C. B., Prinsen, C. A. C., Chiarotto, A., Westerman, M. J., Patrick, D. L., Alonso, J., Bouter, L. M., De Vet, H. C. W., & Mokkink, L. B. (2018). COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient-reported outcome measures: a Delphi study. *Quality of Life Research*, 27(5), 1159-1170. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1829-0>
- Theou, O., Brothers, T. D., Mitnitski, A., & Rockwood, K. (2013). Operationalization of frailty using eight commonly used scales and comparison of their ability to predict all-cause mortality. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(9), 1537-1551. <https://doi.org/10.1111/jgs.12420>
- Theou, O., Brothers, T. D., Pena, F. G., Mitnitski, A., & Rockwood, K. (2014). Identifying common characteristics of frailty across seven scales. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(5), 901-906. <https://doi.org/10.1111/jgs.12773>
- Thillainadesan, J., Scott, I. A., & Le Couteur, D. G. (2020). Frailty, a multisystem ageing syndrome. *Age and Ageing*, 49(5), 758-763. <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa112>
- Tolley, A. P. L., Ramsey, K. A., Rojer, A. G. M., Reijnierse, E. M., & Maier, A. B. (2021). Objectively measured physical activity is associated with frailty in community-dwelling older adults: A systematic review. *Journal of Clinical Epidemiology*, 137, 218-230. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.04.009>
- Topcu, Y., Tufan, F., & Kilic, C. (2019). Turkish version of the Tilburg Frailty Indicator. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 615-620. <https://doi.org/10.2147/CIA.S197512>
- Torné, A., Puigoriol, E., Zabaleta-del-Olmo, E., Zamora-Sánchez, J.-J., Santaegüenia, S., & Amblàs-Novellas, J. (2021). Reliability, Validity, and Feasibility of the Frail-VIG Index. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5187. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105187>
- Torra i Bou, J. E. (1997). Valorar el riesgo de presentar úlceras por presión. Escala de Braden. *Revista Rol de Enfermería (Barcelona, Spain)*, 20(224), 22-30.

- Travers, J., Romero-Ortuno, R., Bailey, J., & Cooney, M. T. (2019). Delaying and reversing frailty: A systematic review of primary care interventions. *British Journal of General Practice*, 69(678), E61-E69. <https://doi.org/10.3399/bjgp18X700241>
- Uchmanowicz, I., Jankowska-Polańska, B., Łoboz-Rudnicka, M., Manulik, S., Łoboz-Grudzień, K., & Gobbens, R. J. J. (2014). Cross-cultural adaptation and reliability testing of the Tilburg Frailty Indicator for optimizing care of Polish patients with frailty syndrome. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 997-1001. <https://doi.org/10.2147/CIA.S64853>
- United Nations (UN) [Organización de Naciones Unidas/ONU]. (2020). *Policy Brief: The Impact of COVID-19 on older persons*. PAHO/WHO | Pan American Health Organization. <https://unsdg.un.org/resources/policy-brief-impact-covid-19-older-persons>
- Van Assen, M. A. L. M., Helmink, J. H. M., & Gobbens, R. J. J. (2022). Associations between lifestyle factors and multidimensional frailty: a cross-sectional study among community-dwelling older people. *BMC Geriatrics*, 22(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02704-x>
- Van Kempen, J. A. L., Schers, H. J., Jacobs, A., Zuidema, S. U., Ruijck, F., Robben, S. H. M., Melis, R. J. F., & Olde Rikkert, M. G. M. (2013). Development of an instrument for the identification of frail older people as a target population for integrated care. *The British Journal of General Practice: The Journal of the Royal College of General Practitioners*, 63(608), e225-31. <https://doi.org/10.3399/bjgp13X664289>
- Van Rhee, H., Suurmond, R., & Hak, T. (2015). *User manual for Meta-Essentials: Workbooks for meta-analysis (Version 1.4)*. Erasmus Research Institute of Management. [https://www.irim.eur.nl/fileadmin/irim\\_content/images/meta-essentials/User\\_manual\\_1.4.pdf](https://www.irim.eur.nl/fileadmin/irim_content/images/meta-essentials/User_manual_1.4.pdf)
- Vatanabe, I. P., Pedroso, R. V., Teles, R. H. G., Ribeiro, J. C., Manzine, P. R., Pott-Junior, H., & Cominetti, M. R. (2022). A systematic review and meta-analysis on cognitive frailty in community-dwelling older adults: risk and associated factors. *Aging & Mental Health*, 26(3), 464-476. <https://doi.org/10.1080/13607863.2021.1884844>
- Vega García, E. (2015). Estrategias de promoción y prevención en el anciano. En P. Abizanda Soler & L. Rodríguez Mañas (Eds.), *Tratado de Medicina Geriátrica* (pp. 40-46). Elsevier.
- Vellas, B., Balardy, L., Gillette-Guyonnet, S., Abellan Van Kan, G., Ghisolfi-Marque, A., Subra, J., Bismuth, S., Oustric, S., & Cesari, M. (2013). Looking for frailty in community-dwelling older persons: the Gerontopole Frailty Screening Tool (GFST). *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 17(7), 629-631. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0363-6>
- Vermeiren, S., Vella-Azzopardi, R., Beckwée, D., Habbig, A.-K., Scafoglieri, A., Jansen, B., Bautmans, I., Bautmans, I., Verté, D., Beyer, I., Petrovic, M., De Donder, L., Kardol, T., Rossi, G., Clarys, P., Scafoglieri, A., Cattysse, E., de Hert, P., & Jansen, B. (2016). Frailty and the Prediction of Negative Health Outcomes: A Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(12), 1163.e1-1163.e17. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.09.010>
- Veronese, N., Custodero, C., Cella, A., Demurtas, J., Zora, S., Maggi, S., Barbagallo, M., Sabbà, C., Ferrucci, L., & Pilotto, A. (2021). Prevalence of multidimensional frailty and pre-frailty in older people in different settings: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 72(August), 101498. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101498>
- Vetrano, D. L., Palmer, K., Marengoni, A., Marzetti, E., Lattanzio, F., Roller-Wirnsberger, R., Samaniego, L. L., Rodríguez-Mañas, L., Bernabei, R., & Onder, G. (2019). Frailty and multimorbidity: A systematic review and meta-analysis. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 74(5), 659-666. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly110>
- Vetrano, D. L., Roso-Llorach, A., Fernández, S., Guisado-Clavero, M., Violán, C., Onder, G., Fratiglioni, L., Calderón-Larrañaga, A., & Marengoni, A. (2020). Twelve-year clinical trajectories of multi-morbidity in a population of older adults. *Nature Communications*, 11(1), 3223. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16780-x>

- Villacampa-Fernández, P., Navarro-Pardo, E., Tarín, J. J., & Cano, A. (2017). Frailty and multimorbidity: Two related yet different concepts. *Maturitas*, *95*, 31-35. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.10.008>
- Violán, C., Fernández-Bertolín, S., Guisado-Clavero, M., Foguet-Boreu, Q., Valderas, J. M., Vidal Manzano, J., Roso-Llorach, A., & Cabrera-Bean, M. (2020). Five-year trajectories of multimorbidity patterns in an elderly Mediterranean population using Hidden Markov Models. *Scientific Reports*, *10*(1), 16879. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73231-9>
- Violán, C., Roso-Llorach, A., Foguet-Boreu, Q., Guisado-Clavero, M., Pons-Vigués, M., Pujol-Ribera, E., & Valderas, J. M. (2018). Multimorbidity patterns with K-means nonhierarchical cluster analysis. *BMC Family Practice*, *19*(1), 108. <https://doi.org/10.1186/s12875-018-0790-x>
- Vrotsou, K., Machón, M., Rivas-Ruíz, F., Carrasco, E., Contreras-Fernández, E., Mateo-Abad, M., Güell, C., & Vergara, I. (2018). Psychometric properties of the Tilburg Frailty Indicator in older Spanish people. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *78*, 203-212. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.05.024>
- Wagg, E., Blyth, F. M., Cumming, R. G., & Khalatbari-Soltani, S. (2021). Socioeconomic position and healthy ageing: A systematic review of cross-sectional and longitudinal studies. *Ageing Research Reviews*, *69*(December 2020), 101365. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101365>
- Walker, L., Jamrozik, K., & Wingfield, D. (2005). The Sherbrooke Questionnaire predicts use of emergency services. *Age and Ageing*, *34*(3), 233-237. <https://doi.org/10.1093/ageing/afi020>
- Walton, M. K., Powers, J. H., Hobart, J., Patrick, D., Marquis, P., Vamvakas, S., Isaac, M., Molsen, E., Cano, S., & Burke, L. B. (2015). Clinical Outcome Assessments: Conceptual Foundation—Report of the ISPOR Clinical Outcomes Assessment – Emerging Good Practices for Outcomes Research Task Force. *Value in Health*, *18*(6), 741-752. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2015.08.006>
- Wang, Y., Hao, Q., Su, L., Liu, Y., Liu, S., & Dong, B. (2018). Adherence to the Mediterranean Diet and the Risk of Frailty in Old People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, *22*(5), 613-618. <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1020-x>
- Welstead, M., Jenkins, N. D., Russ, T. C., Luciano, M., & Muniz-Terrera, G. (2021). A Systematic Review of Frailty Trajectories: Their Shape and Influencing Factors. *The Gerontologist*, *61*(8), e463-e475. <https://doi.org/10.1093/geront/gnaa061>
- World Health Organization [WHO]. (2015). *World Report on Ageing and Health*. [OMS — Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud]. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186466>
- World Health Organization [WHO]. (2020). *Decade of healthy ageing: baseline report*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/338677>
- Yang, R.-Y., Yang, A.-Y., Chen, Y.-C., Lee, S.-D., Lee, S.-H., & Chen, J.-W. (2022). Association between Dysphagia and Frailty in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, *14*(9), 1812. <https://doi.org/10.3390/nu14091812>
- Yang, Y., Luo, K., Jiang, Y., Yu, Q., Huang, X., Wang, J., Liu, N., & Huang, P. (2021). The Impact of Frailty on COVID-19 Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis of 16 Cohort Studies. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, *25*(5), 702-709. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1611-9>
- Yuan, L., Chang, M., & Wang, J. (2021). Abdominal obesity, body mass index and the risk of frailty in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, *50*(4), 1118-1128. <https://doi.org/10.1093/ageing/afab039>
- Zhang, Y., Xu, X.-J., Lian, T.-Y., Huang, L.-F., Zeng, J.-M., Liang, D.-M., Yin, M.-J., Huang, J.-X., Xiu, L.-C., Yu, Z.-W., Li, Y.-L., Mao, C., & Ni, J.-D. (2020). Development of frailty subtypes and their associated risk factors among the community-dwelling elderly population. *Ageing*, *12*(2), 1128-1140. <https://doi.org/10.18632/aging.102671>

- Zheng, L., Li, G., Gao, D., Wang, S., Meng, X., Wang, C., Yuan, H., & Chen, L. (2020). Cognitive frailty as a predictor of dementia among older adults: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 87(November 2019), 103997. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.103997>
- Zupo, R., Castellana, F., Bortone, I., Griseta, C., Sardone, R., Lampignano, L., Lozupone, M., Solfrizzi, V., Castellana, M., Giannelli, G., De Pergola, G., Boeing, H., & Panza, F. (2020). Nutritional domains in frailty tools: Working towards an operational definition of nutritional frailty. *Ageing Research Reviews*, 64(March), 101148. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101148>

# Apéndices

## Publicaciones derivadas de esta tesis en cada línea de investigación

### Evaluación del índice frágil-VIG en atención domiciliaria (primera línea de investigación)

Apéndice A. Artículo 1.....	151
Apéndice B. Artículo 2.....	165
Apéndice C. Artículo 3.....	175

### Identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en atención primaria de salud (segunda línea de investigación)

Apéndice D. Artículo 4.....	199
Apéndice E. Artículo 5.....	207

Apéndice F. Hoja informativa y consentimiento informado para los participantes en el estudio.....	239
---	-----

Apéndice G. Estrategia de búsqueda en las bases de datos bibliográficas: revisión psicométrica .....	243
--	-----

Apéndice H. Otras publicaciones relacionadas .....	247
--	-----

Apéndice I. Ponencias relacionadas .....	251
--	-----

Apéndice J. Becas y premios .....	255
-----------------------------------	-----

Apéndice K. Glosario .....	265
----------------------------	-----



---

## Publicaciones derivadas de esta tesis en cada línea de investigación

---

### Primera línea de investigación

#### Evaluación del índice frágil-VIG en atención domiciliaria

### Apéndice A. Artículo 1

**Profiles of frailty among older people users of a home-based primary care service in an urban area of Barcelona (Spain): An observational study and cluster analysis.**

Autores: **Juan José Zamora Sánchez**, Edurne Zabaleta del Olmo, Sergio Fernández Bertolín, Vicente Gea Caballero, Iván Julián Rochina, Gemma Pérez Tortajada, Jordi Amblàs Novellas.

Cita: Zamora-Sánchez, J.-J., Zabaleta-del-Olmo, E., Fernández-Bertolín, S., Gea-Caballero, V., Julián-Rochina, I., Pérez-Tortajada, G., & Amblàs-Novellas, J. (2021). Profiles of Frailty among Older People Users of a Home-Based Primary Care Service in an Urban Area of Barcelona (Spain): An Observational Study and Cluster Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 10(10), 2106. <https://doi.org/10.3390/jcm10102106>



Article

# Profiles of Frailty among Older People Users of a Home-Based Primary Care Service in an Urban Area of Barcelona (Spain): An Observational Study and Cluster Analysis

Juan-José Zamora-Sánchez <sup>1,2,\*</sup>, Edurne Zabaleta-del-Olmo <sup>1,3,4,5</sup>, Sergio Fernández-Bertolín <sup>3,4</sup>, Vicente Gea-Caballero <sup>6,7</sup>, Iván Julián-Rochina <sup>8</sup>, Gemma Pérez-Tortajada <sup>9</sup> and Jordi Amblàs-Novellas <sup>10</sup>

- <sup>1</sup> Atenció Primària Barcelona Ciutat, Gerència Territorial de Barcelona, Institut Català de la Salut, 08007 Barcelona, Spain; ezabaleta@idiapjgol.org
  - <sup>2</sup> School of Nursing, Universitat de Barcelona, 08036 Barcelona, Spain
  - <sup>3</sup> Fundació Institut Universitari per a la Recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol), 08007 Barcelona, Spain; sfernandez@idiapjgol.org
  - <sup>4</sup> Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Spain
  - <sup>5</sup> Nursing Department, Faculty of Nursing, Universitat de Girona, 17004 Girona, Spain
  - <sup>6</sup> Escuela de Enfermería La Fe, 46026 Valencia, Spain; gea\_vic@gva.es
  - <sup>7</sup> Grupo de investigación GREIACC, Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, 46026 Valencia, Spain
  - <sup>8</sup> Department of Nursing, Faculty of Nursing and Podiatry, Universitat de València, 46010 Valencia, Spain; ivan.julian@uv.es
  - <sup>9</sup> Atenció Primària de l'Àrea Metropolitana Nord, Gerència Territorial Metropolitana Nord, Institut Català de la Salut, 08916 Barcelona, Spain; gperezto.mn.ics@gencat.cat
  - <sup>10</sup> Central Catalonia Chronicity Research Group (C3RG), Centre for Health and Social Care Research (CESS), Universitat de Vic-University of Vic-Central University of Catalonia (UVIC-UCC), 08500 Vic, Spain; jamblas@chv.cat
- \* Correspondence: jjzamora.bcn.ics@gencat.cat



**Citation:** Zamora-Sánchez, J.-J.; Zabaleta-del-Olmo, E.; Fernández-Bertolín, S.; Gea-Caballero, V.; Julián-Rochina, I.; Pérez-Tortajada, G.; Amblàs-Novellas, J. Profiles of Frailty among Older People Users of a Home-Based Primary Care Service in an Urban Area of Barcelona (Spain): An Observational Study and Cluster Analysis. *J. Clin. Med.* **2021**, *10*, 2106. <https://doi.org/10.3390/jcm10102106>

Academic Editor: Hiroyuki Shimada

Received: 29 March 2021

Accepted: 7 May 2021

Published: 13 May 2021

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstract:** Background: The multidimensional assessment of frailty allows stratifying it into degrees; however, there is still heterogeneity in the characteristics of people in each stratum. The aim of this study was to identify frailty profiles of older people users of a home-based primary care service. Methods: We carried out an observational study from January 2018 to January 2021. Participants were all people cared for a home-based primary care service. We performed a cluster analysis by applying a k-means clustering technique. Cluster labeling was determined with the 22 variables of the Frail-VIG index, age, and sex. We computed multiple indexes to assess the optimal number of clusters, and this was selected based on a clinical assessment of the best options. Results: Four hundred and twelve participants were clustered into six profiles. Three of these profiles corresponded to a moderate frailty degree, two to a severe frailty degree and one to a mild frailty degree. In addition, almost 75% of the participants were clustered into three profiles which corresponded to mild and moderate degree of frailty. Conclusions: Different profiles were found within the same degree of frailty. Knowledge of these profiles can be useful in developing strategies tailored to these differentiated care needs.

**Keywords:** care dependence; cluster analysis; frailty; home care; multimorbidity; primary health care

## 1. Introduction

The aging of the world's population is contributing to an increase in the number of people with multimorbidity and complex care needs; as a result, the condition of frailty is receiving greater international interest [1]. Frailty is characterized by a decline in the functioning of multiple physiological systems accompanied by an increased vulnerability to stressors [2]. Moreover, frailty determines a reduction in functional reserve and a higher risk of adverse outcomes such as increased mortality, disability and use of healthcare resources [3–5]. It is also age-related, progressive, dynamic and potentially modifiable—and, therefore, preventable [6,7]. Furthermore, the introduction of the concept of frailty in

clinical practice allows the identification of complex care needs by differentiating between chronological and biological age.

Today, the definition of frailty remains questioned, but according to the World Health Organisation, it is defined as “a progressive age-related decline in physiological systems that results in decreased reserves of intrinsic capacity, which confers extreme vulnerability to stressors and increases the risk of a range of adverse health outcomes” [8]. The main measurement approaches are the Fried’s frailty phenotype [9] and Rockwood and Mitnitski’s accumulation of deficits model [10]. The frailty phenotype is based on the presence of three or more of the following criteria: involuntary weight loss, exhaustion, slow gait speed, poor handgrip strength, and sedentary behaviour. Its use may be more suitable for the identification of non-disabled older people at risk of adverse health outcomes [11]. Regarding the accumulation of deficits model, allows an understanding of the concept through the complex interaction of physical, psychological and social factors that lead to frailty, expressed as a frailty index (FI). This FI is a ratio of potential age-related deficits that include disease, disability and geriatric syndromes [10]. The FI may be a more useful tool than the frailty phenotype to establish the effectiveness of any intervention and to describe the health status trajectories over time [11,12]. A large number of FIs have been developed based on this model, among which we highlight the Frail-VIG index. It has a multidimensional approach and is based on a comprehensive geriatric assessment (VIG is the Spanish/Catalan abbreviation for ‘comprehensive geriatric assessment’). The Frail-VIG index fits well with the biopsychosocial model of primary care and allows stratification of people into degrees of frailty, making it easier to set tailored therapeutic goals and therapeutic intensity [13].

However, we still found heterogeneity among the characteristics of the people classified under each degree of frailty. Therefore, identifying different profiles of people would contribute to gaining additional knowledge about specific characteristics, and consequently, further facilitate personalization of the care plan. A number of previous studies have explored this approach with a comprehensive assessment approach among older people living in the community. Lafortune et al. identify four profiles, incorporating the physical and cognitive dimensions [14]. Armstrong et al. identify seven relatively homogeneous profiles among people receiving rehabilitation at home, which differ in terms of characteristics such as age, sex, cognition and functional impairment [15]. In a more recent study, Looman et al. identify six clusters around physical, cognitive and social functioning [16]. Other authors explore patterns based on multimorbidity [17,18], which is defined as the presence of two or more chronic diseases or conditions [19].

However, profiles based solely on morbidity do not capture other aspects of people’s complex needs when considering at-home care. In this regard, multidimensional FIs include interrelated concepts of interest such as morbidity, frailty and dependence. On the other hand, morbidity can be considered as an antecedent of frailty and dependence as a consequence of it [20,21]. Dependence is defined as a person’s lack of ability to perform basic activities needed for daily living as a result of a decrease in functional capacity [8]. It is important to identify these concepts correctly [22], because whilst they are related, their management is different and can confuse interventions designed to prevent and mitigate frailty. In addition, no research has been found that analyzed people’s profiles from a broad perspective, incorporating different domains of frailty (biological, psychological, and social), together with multimorbidity and dependence. Finally, people living with frailty risk experiencing a decline in their quality of life. Previous research shows the negative association between frailty, multimorbidity and dependence with respect to quality of life [23–25]. Therefore, interventions aimed at decreasing frailty could have the added benefit of improving quality of life.

For all these reasons we decided to carry out this study, the aim of which was to identify frailty profiles of older people users of a home-based primary care service, from a comprehensive perspective, using the Frail-VIG index which integrates the concepts of frailty (physical, cognitive and social), multimorbidity and dependence.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Study Design, Scope, Period and Subjects

We carried out an observational study and cluster analysis in two health care areas of the Institut Català de la Salut (Catalan Health Institute) in Barcelona, Spain, that serve a population of 51,121 users. This is a population with a medium-high socioeconomic level and a lower percentage of immigration than the mean for Catalonia (9.8% and 8.8% respectively, compared to 14.6% for Catalonia) and a high level of over-aging (26.8% and 28.8% of people over 65 respectively, compared to the Catalan mean of 19.4%) [26]. The study period was from January 2018 to January 2021.

Participants were all people included to under the home-care program during 2018.

This program included all those who could not go to the health center for reasons of health, physical condition, or their social situation or environment. Two general practitioners and four community nurses manage this program, which was also supported by a social worker and a nurse case manager. All variables were assessed at baseline, except mortality, which was evaluated at 12 and 24 months after baseline.

### 2.2. Measurement Variables and Instruments

Frailty was measured using the Frail-VIG index. Published in 2017 by Amblàs- Novel·las et al. [27], this FI based on the comprehensive geriatric assessment, consists of 22 trigger questions that are used to assess 25 deficits from eight assessment domains (functional, nutritional, cognitive, emotional, social, geriatric syndromes, severe symptoms and chronic diseases). The final score, which is obtained by dividing the accumulated deficits by the total potential accumulable deficits, range from 0 to 1 (with the submaximal limit in the clinical practice being close to 0.7). There is an Excel calculator available at: <https://en.c3rg.com/index-fragil-vig> (accessed on 11 May 2021). It enables people to be grouped according to degrees of frailty: non-frailty (<0.20), mild frailty (0.20–0.35), moderate frailty (0.36–0.50) and severe frailty (>0.50). The Frail-VIG index has shown a high prognostic value for 12-month mortality (value under the ROC curve of 0.9, 95% CI 0.88–0.92) [13,27].

For the cluster analysis, the variables were grouped as: sociodemographic (age, sex), diseases (cardiac, respiratory, renal, neurological, hepatic/digestive, cancer), symptoms (pain, dyspnoea), physical frailty (nutrition, falls, ulcers, dysphagia), psychological frailty (delirium, cognitive impairment, depression, anxiety), social vulnerability (the person lives alone or the family has limitations or difficulty in offering support, conflictive family relationship, inadequate hygiene conditions, inadequate housing, and lack of economic resources), and functional dependence for activities of daily living (ADLs) and instrumental activities of daily living (IADLs)

As a covariable, the perception of quality of life was measured by means of the EQ-5D-3L index, using the reference values for the Spanish population [28]. We also determined whether or not all participants had died at 12 and 24 months after the baseline assessment date, by reviewing primary care electronic health records, which systematically include the date of death.

### 2.3. Data Collection and Sources of Information

Community nurses from the home-care service performed a comprehensive geriatric assessment as part of their usual practice. They also administered by interview the two measurement instruments: the Frail-VIG index and the EQ-5D-3L index. The research team held a preliminary consensus meeting with these nurses to unify criteria for collecting the data from the aforementioned instruments, and a pilot test was carried out with 20 participants to identify potential problems and introduce strategies for improvement. After the pilot, no changes in the procedure were necessary, and an instruction manual was written to ensure homogeneous data collection.

For the assessment of mortality at 12 and 24 months after the baseline assessment, we reviewed electronic health records, which include up-to-date information on date of death, regardless of the place where the death occurred.

#### 2.4. Study Size

No sampling strategy was used in this study. All the older people users of the home-based primary care service were included. In Spain, access to primary care is guaranteed by law and home care is part of the primary care service portfolio [29]. There is a comprehensive, multidisciplinary home care program; the study population was identified from the patient lists for this population-based care program.

#### 2.5. Data Analysis

Categorical variables were expressed as frequencies and percentages and continuous variables as mean and standard deviation. Differences between clusters for descriptive variables were evaluated using the chi-square test, ANOVA and Kruskal–Wallis based on application conditions.

The cluster analysis was performed by applying the k-means hard clustering technique to the dataset. Prior to the clustering, a manual selection of variables was done to avoid overestimation of some data, and only the 22 variables of the frailty index, age and sex were used to determine the cluster labeling. The criterion for selecting these variables was to avoid duplicity of variables with similar clinical meaning. After grouping the individuals into different clusters with these features, all variables were used to characterize the clusters.

PCAmix compression technique was used to reduce dimensionality of the data, noise and deal efficiently with both dichotomous and continuous variables. Using this technique, principal component analysis (PCA) was applied to the continuous age variable and multiple correspondence analysis (MCA) to the dichotomous variables. According to Kaiser criterion, only the most significant 13 transformed dimensions were retained to feed the k-means clustering.

To assess the optimal number of clusters (k), Calinski-Harabasz, Xie-Beni and Silhouette indexes were computed from the average of 100 different realizations for each possible number from two to 20 [30]. To mitigate the negative effects of the random nature of the clustering, a clusterboot technique was used to select the most stable cluster from 100 different realizations. The Calinski index did not reveal clear evidence for any clusters, while Xie-beni and Silhouette gave better results for groups of three, six and nine clusters. Finally, the determination of the optimal number of clusters was defined based on the principle of parsimony and the potential clinical value of these three best options mentioned above. A cluster was considered clinically valuable when it facilitated more tailored care (targeted interventions) for frail people.

R version 3.6.3 software (Vienna, Austria) was used to preprocess the data and to apply the clustering and IBM SPSS Statistic version 24 (Armonk, NY, USA) to characterize the different obtained profiles.

#### 2.6. Ethical Aspects

Informed consent was requested from the participants after they had been given oral and written information about the aims of the study. The study complies with Spanish regulations regarding the protection of personal data and was approved by the IDIAP's Clinical Research Ethics Committee—registration number P17/150.

### 3. Results

A total of 412 people participated in the study, mostly women (68.4%), with a mean age of 88 (SD 8.1). Table 1 shows the characteristics of the participants in the total population. 31.3% of cases had three or more target organ diseases—the most prevalent being heart disease (60.2%) and chronic kidney failure (50.0%). More than 60% of participants reported significant functional dependence for ADLs and IADLs. Approximately half had some

cognitive impairment, 51.5% showed social vulnerability and 17.0% lived alone. Quality of life was negatively correlated with the degree of frailty. We described this finding in more detail in a recent publication [31]. Overall mortality of the population at one year was 31.1% and 46.1% at two years, with significant differences between the six profiles identified (Table 1).

**Table 1.** Characteristics of participants in each of the six profiles identified through cluster analysis. Values are absolute frequencies (percentages) unless stated otherwise.

Variables		Total n = 412	Profile 1 n = 106	Profile 2 n = 4	Profile 3 n = 101	Profile 4 n = 92	Profile 5 n = 65	Profile 6 n = 44	p-Value (*)
Age	Years, mean (SD)	88.0 (8.1)	87.7 (0.7)	83.8 (6.8)	86.1 (0.8)	92.7 (0.6)	87.9 (0.9)	84.4 (1.7)	<0.001
Sex	Men	130 (31.6)	25 (23.6)	2 (50.0)	44 (43.6)	14 (15.2)	35 (53.8)	10 (22.7)	<0.001
	Women	282 (68.4)	81 (76.4)	2 (50.0)	57 (56.4)	78 (84.8)	30 (46.2)	34 (77.3)	
Chronic Diseases	Cancer (active)	40 (9.7)	4 (3.8)	4 (100.0)	10 (9.9)	9 (9.8)	12 (18.5)	1 (2.3)	0.009
	Respiratory	116 (28.2)	29 (27.4)	3 (75.0)	48 (47.5)	7 (7.6)	20 (30.8)	9 (20.5)	<0.001
	Cardiac	248 (60.2)	59 (55.7)	0 (0.0)	85 (84.2)	37 (40.2)	51 (78.5)	16 (36.4)	<0.001
	Neurological	151 (36.7)	17 (16.0)	1 (25.0)	48 (47.5)	22 (23.9)	40 (61.5)	23 (52.3)	<0.001
	Digestive	39 (9.5)	16 (15.1)	0 (0)	7 (6.9)	6 (6.5)	6 (9.2)	4 (9.1)	0.234
	Renal (GFR < 60)	206 (50.0)	56 (52.8)	1 (25.0)	56 (55.4)	57 (62.0)	28 (43.1)	8 (18.2)	<0.001
	≥3 target organ diseases	129 (31.3)	30 (28.3)	1 (25.0)	51 (50.5)	15 (16.3)	30 (46.2)	2 (4.5)	<0.001
Advanced Chronic Disease	32 (7.8)	3 (2.8)	4 (100)	18 (17.8)	1 (1.1)	5 (7.7)	1 (2.3)	<0.001	
Severe Symptoms	Pain	87 (21.1)	26 (24.5)	1 (25.0)	34 (33.7)	20 (21.7)	6 (9.2)	0 (0.0)	<0.001
	Dyspnea	19 (4.6)	4 (3.8)	0 (0.0)	14 (13.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.3)	NA
Geriatric syndromes	Delirium	119 (28.9)	4 (3.8)	1 (25.0)	6 (5.9)	43 (46.7)	37 (56.9)	28 (63.6)	<0.001
	Falls	112 (27.2)	27 (25.5)	1 (25.0)	21 (20.8)	33 (35.9)	24 (36.9)	6 (13.6)	0.012
	Ulcers	85 (20.6)	10 (9.4)	2 (50.0)	13 (12.9)	21 (22.8)	24 (36.9)	15 (34.1)	<0.001
	Dysphagia	75 (18.2)	0 (0.0)	1 (25.0)	11 (10.9)	1 (1.1)	29 (44.6)	33 (75.0)	<0.001
	Incontinence	295 (71.6)	45 (42.5)	4 (100)	70 (69.3)	79 (85.9)	54 (83.1)	43 (97.7)	<0.001
	Polypharmacy (≥5 drugs)	365 (88.6)	92 (86.8)	4 (100.0)	100 (99.0)	74 (80.4)	60 (92.3)	35 (79.5)	<0.001
≥3 geriatric syndromes	87 (21.1)	3 (2.8)	1 (25.0)	6 (5.9)	20 (21.7)	33 (50.8)	24 (54.5)	<0.001	
Malnutrition	Weight loss ≥5% in the last 6 months	70 (17.0)	18 (17.0)	2 (50.0)	11 (10.9)	10 (10.9)	22 (33.8)	7 (15.9)	0.001
Cognitive impairment	Cognitive impairment Pfeiffer (Range 0–10), mean (SD)	214 (51.9)	13 (12.3)	1 (25.0)	24 (23.8)	77 (83.7)	58 (89.2)	41 (93.2)	<0.001
		3.76 (3.33)	1.15 (0.15)	2.75 (1.80)	1.94 (0.20)	4.93 (0.23)	5.84 (0.36)	8.86 (0.39)	<0.001
Emotional Status	Treatment for depression	158 (38.3)	34 (32.1)	2 (50.0)	48 (47.5)	35 (38.0)	20 (30.8)	19 (43.2)	0.117
	Treatment for anxiety/insomnia	226 (54.9)	53 (50.0)	1 (25.0)	74 (73.3)	45 (48.9)	25 (38.5)	28 (63.6)	<0.001
Social Vulnerability	Presence of social vulnerability	212 (51.5)	83 (78.3)	1 (25.0)	44 (43.6)	36 (39.1)	35 (53.8)	13 (29.5)	<0.001
	Living alone	70 (17.0)	43 (40.6)	0 (0.0)	15 (14.9)	6 (6.5)	5 (7.7)	1 (2.3)	<0.001
	Professional caregiver 24 h a day	97 (23.5)	11 (10.4)	0 (0.0)	27 (26.7)	27 (29.3)	18 (27.7)	14 (31.8)	0.005
Basic Activities of Daily Living Barthel Index (BI)	Barthel Index, mean (SD)	48.4 (26.9)	73.0 (1.4)	35.0 (5.4)	51.1 (1.7)	51.4 (1.8)	28.2 (3.3)	7.9 (2.1)	<0.001
	BI ≥ 95 No dependency	6 (1.5)	4 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.1)	1 (1.5)	0 (0.0)	<0.001 (**)
	BI 90–65 (Mild–moderate)	143 (34.7)	85 (80.2)	0 (0.0)	26 (25.7)	9 (13.8)	9 (13.8)	1 (2.3)	
	BI 60–25 (Moderate–severe)	175 (42.5)	16 (15.1)	4 (100.0)	71 (70.3)	67 (72.8)	15 (23.1)	2 (4.5)	
BI ≤ 20 Absolute dependency	88 (21.4)	1 (0.9)	0 (0.0)	4 (4.0)	2 (2.2)	40 (61.5)	41 (93.2)		
Instrumental Activities of Daily Living (needs help)	Money management	350 (85.0)	50 (47.2)	3 (75.0)	97 (96.0)	91 (98.9)	65 (100.0)	44 (100.0)	<0.001
	Telephone use	132 (32.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	10 (9.9)	26 (28.3)	52 (80.0)	44 (100.0)	<0.001
	Medication management	304 (73.8)	19 (17.9)	2 (50.0)	85 (84.2)	89 (96.7)	65 (100.0)	44 (100.0)	<0.001
Frailty Frail-VIG index (FI) Range 0–1	Frail VIG index, mean (SD)	0.40 (0.12)	0.28 (0.01)	0.44 (0.02)	0.41 (0.01)	0.39 (0.01)	0.52 (0.01)	0.53 (0.01)	<0.001
	Non frailty (FI <0.20)	12 (2.9)	12 (11.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	<0.001 (***)
	Mild frailty (FI 0.20–0.35)	116 (28.2)	68 (64.2)	0 (0.0)	23 (22.8)	24 (26.1)	1 (1.5)	0 (0.0)	
	Moderate frailty (FI 0.36–0.50)	191 (46.4)	26 (24.5)	4 (100)	63 (62.4)	58 (63.0)	28 (43.1)	12 (27.3)	
	Severe frailty (FI >0.50)	93 (22.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (14.9)	10 (10.9)	36 (55.4)	32 (72.7)	
Quality of life	EQ-5D-3L Index. (Range 0–1) mean (SD)	0.30 (0.23)	0.44 (0.18)	0.29 (0.16)	0.29 (0.21)	0.31 (0.24)	0.19 (0.24)	0.08 (0.01)	<0.001
Mortality	Mortality of 12 months	128 (31.1)	14 (13.2)	4 (100.0)	30 (29.7)	27 (29.3)	34 (52.3)	19 (43.2)	<0.001
	Mortality of 24 months	190 (46.1)	31 (29.2)	4 (100.0)	44 (43.6)	40 (43.5)	45 (69.2)	26 (59.1)	<0.001

(\*) Profile 2 (4 cases) has been excluded in all p-value analyses, in order to adjust to the application requirements of the tests. (\*\*) The values of the Barthel index have been grouped into three levels (BI ≥ 95; BI 90–25; BI ≤ 20), to adapt the criteria for applying the chi-square test. (\*\*\*) The frail-VIG index values have been grouped into three degrees of frailty (FI ≤ 0.35; FI 0.36–0.50; FI > 0.50) to adapt the criteria for applying the chi-square test. NA. The p-value calculation requirements do not apply. Abbreviations: BI, Barthel Index; FI, Frail-VIG Index; GFR, Glomerular Filtration Rate; SD, Standard Deviation.

Comparing the three, six and nine cluster groups, the six-cluster group was found to be the most parsimonious and clinically valuable. Tables 1 and 2 summarize the main characteristics of the six profiles identified, ordered by degree of frailty.

**Table 2.** Summary of the variables used to define each of the six frailty profiles in the cluster analysis.

Profiles Domains	1 (n = 106)	2 (n = 4)	3 (n = 101)	4 (n = 92)	5 (n = 65)	6 (n = 44)
						
Degree of frailty	Mild frailty	Moderate frailty	Moderate frailty	Moderate frailty	Severe frailty	Severe frailty
Age (years)	87.7	83.8	86.1	92.7	87.9	84.4
Women (%)	76.4	50	56.4	84.8	46.1	77.3
Chronic diseases and severe symptoms (0–6)	2	3.6	3.2	1.7	2.6	1.4
Physical frailty (0–4) (malnutrition, falls, ulcers, dysphagia)	0.6	1.6	0.5	0.7	1.5	1.4
Psychological frailty (0–5) (delirium, cognitive impairment, depression, anxiety/insomnia)	0.9	1.6	1.5	2.3	2.2	3.4
Social Frailty (0–1) (social vulnerability)	0.8	0.3	0.4	0.4	0.5	0.3
Functional dependence for ADL,s and IADL,s (0–6)	1.8	3.3	3.7	4	5.2	5.9
Frail-VIG index (0–1)	0.28	0.44	0.41	0.39	0.52	0.53

The profiles are ordered according to the similarity between them. The darker the color, the higher frequencies or values of the variables. Frail-VIG index, higher scores represent a higher degree of frailty. Abbreviations: ADLs, Activities of Daily Living; IADLs, Instrumental Activities of Daily Living.

**Profile 1 (25.7%).** Mainly women with mild frailty, social vulnerability, moderate multimorbidity and dependence for activities of daily living. This was the most numerous profile. The mean age of participants in this profile was 87.7 and they were primarily female (76.4%). It was the only profile with mild frailty and the one with the lowest prevalence of cognitive impairment (12.3%). However, we highlighted social vulnerability among the majority (78.3%) and the higher percentage of cases living alone (40.6%) compared to the other profiles. 28.3% of the cases had three or more chronic diseases in target organs, the most prevalent being cardiac (55.7%) and renal (52.8%). This profile had the least dependence in regard to ADLs and IADLs (moderate-low) and the least accumulation of geriatric syndromes, with falls (25.5%) and chronic wounds (9.4%) being significant. Mortality at one year (13.2%) was the lowest of the six profiles identified.

**Profile 2 (1.0%).** People with moderate frailty affected by advanced cancer. This was the least numerous profile, as it only applies to four participants. Nevertheless, we decided to include it because of its clinical significance. The mean age was 83.8, and half were women. The participants were moderately dependent in regard to ADLs and IADLs. This group had the lowest social vulnerability, and all participants lived with someone. The degree of frailty was moderate, with a FI of 0.44. Mortality at one year was 100%.

**Profile 3 (24.5%).** Mainly people with moderate frailty, moderate dependence, cardiac disease and high multimorbidity. This was the second most numerous profile. The mean age was 86.1 and 56.4% of cases were women. The main characteristic of this profile was the high level of multimorbidity: half of the people had three or more chronic diseases in target organs, with the highest proportions in heart disease (84.2%), kidney disease (55.4%), respiratory disease (47.5%) and neurological disease (47.5%). It also had the highest rate of advanced chronic disease (17.8%). There was mild cognitive impairment among 23.8% of

cases, and moderate-high dependence for ADLs and IADLs. 43.6% of cases were socially vulnerable, and 14.9% lived alone. A quarter of the participants had experienced falls and 12.9% had chronic wounds. The degree of frailty for this profile was moderate (FI 0.41). Mortality at one year was 29.7%.

Profile 4 (22.3%). Primarily nonagenarian women with moderate frailty, mild cognitive impairment and moderate-high dependence. This was one of the most numerous profiles, the oldest (a mean age of 92.7) and mainly women (84.8%). It was characterized by the high presence of mild cognitive impairment (83.7%) and moderate-high dependence for ADLs and IADLs. Social vulnerability was present in 39.1% of cases, with 6.5% living alone and 29.3% with a 24-h informal caregiver. 16.3% of the cases had three or more chronic diseases in target organs, the most prevalent being kidney (62.0%) and renal (40.2%) diseases. 21.7% of cases had three or more geriatric syndromes, with rates of delirium at 46.7%, falls 35.9% and ulcers 22.8%. All this implied a moderate degree of frailty (FI 0.39). Mortality at one year was 29.3%.

Profile 5 (15.8%). Mainly men with severe frailty, moderate-high multimorbidity and high dependence. The mean age under this profile was 87.9, and a minority were women (46.1%). They had a high proportion of moderate cognitive impairment (89.2%), and severe dependence for ADLs and IADLs. This was the second most socially vulnerable profile, at 53.8%. 7.7% of the people in this profile lived alone and 27.7% lived with an informal caregiver. 46.2% of cases had three or more chronic diseases in target organs, the most prevalent being cardiac (78.5%), neurological (61.5%) and renal (46.2%) diseases. Half of the people had three or more geriatric syndromes, with 56.9% having delirium. This profile had the highest proportion of falls (36.9%) and chronic wounds (36.9%). All of the above reflected a degree of severe frailty (FI 0.52). Mortality at one year was 52.3%.

Profile 6 (10.7%). Mainly women with severe frailty, cognitive impairment, dysphagia and total dependence. The cases in this profile were mainly women (77.3%), with a mean age of 84.4 years. We found the highest rate—93.2%—of cognitive impairment (moderate/severe) and total dependence for ADLs and IADLs. Social vulnerability was indicated in 29.5% of cases, and it was the profile with the highest percentage of permanent informal caregivers at 31.8%. This profile had the lowest burden of overall multimorbidity, with a predominance of neurological disease (52.3%) as well as over half the cases having three or more geriatric syndromes, with higher rates than under the other profiles for dysphagia (75%) and delirium (63.6%). Chronic wounds were also present in a third of cases. All of the above implied severe frailty (FI 0.53). Mortality at one year was 43.2%.

#### 4. Discussion

The aim of the study was to identify frailty profiles among older people users of a home-based primary care service from a multidimensional perspective (physical, psychological and social). We identified six frailty profiles. Three of these profiles corresponded to a moderate frailty degree, two to a severe frailty degree and one to a mild frailty degree. In addition, almost three quarters of the study population were clustered into three profiles (profiles 1, 3 and 4) that corresponded to mild and moderate degree of frailty. It is they, therefore, who could benefit from planning frailty-prevention activities.

The profiles identified reveal underlying problems among the different domains of frailty and interrelated concepts (morbidity and dependence). These confirm the complexity of frailty, which is not sufficiently captured from measuring the degree of frailty and the distinction between the different domains affected (physical, psychological and social).

These results are in line with three previous studies that looked at profiles of people living in the community using a multidimensional assessment approach. Lafortune et al. [14] identify four profiles based on the assessment of physical and cognitive dimensions: relatively healthy, physical-cognitive impairment, significant physical impairment and significant cognitive impairment. Armstrong et al. [15] identify seven profiles among home-based rehabilitation clients, based on an assessment of physical, cognitive and social dimensions: people living alone and requiring assistance with housework and bathing;

cognitively intact people who are independent in regard to ADLs; people requiring assistance with IADLs and bathing; women requiring assistance with IADLs; women requiring assistance with IADLs and some ADLs; people who are dependent but mobile and have cognitive problems; people who are dependent and immobile with cognitive problems. Looman et al. [16] identify six profiles based on physical, cognitive, and social functioning: relatively healthy; mild physical frailty; psychological frailty; severe physical frailty; medically frail; and multi-frail. All three studies identify a profile of relatively healthy older people, which did not appear in the present study. This could be related to the fact that the study population was composed of people included under a home-care program, who present greater vulnerability. In another recent study [32], three functional groups of older people at risk of disability are identified: physical, social and mixed. The psychosocial group, however, includes variables from the psychological and social dimensions, which can make it difficult to plan differentiated preventive or management activities.

The vast majority of frailty research that focuses on people's outcomes is based on adverse outcomes, such as mortality, dependence, hospitalization and institutionalization. Outcomes related to positive aspects such as well-being and quality of life are less studied [24,33]. In our study, we have analyzed both negative outcomes (mortality, dependence, polypharmacy) as well as a positive outcome (quality of life). Frail older people can also present improvement in their quality of life. Therefore, the information will also serve to personalize the care plans based on a positive approach.

The main strength of this study is the statistical technique applied to determine the profiles, as well as the standardized data collection, using simple measurement instruments that are commonly used in healthcare practice. This pragmatic perspective would be feasible and capable of being extrapolated to larger populations. Another strong point is the differentiation between the concepts of frailty, morbidity and dependence, as it helps with planning care that is better aligned with needs. Where there is morbidity, activities will be planned to prevent or reduce frailty; where there is frailty, activities will be planned to prevent adverse outcomes, such as dependence [21].

#### *4.1. Limitations and Future Research Recommendations*

The main limitation of the study is that although the sample studied was large and all possible participants have been included, it corresponds to an aging population in an urban area with a medium-high socio-economic level, which makes it difficult to generalize the results to other settings or populations. Moreover, the Frail-VIG index is a simple and feasible instrument for use in the care setting, albeit with some limitations: the variables that correspond to physical frailty are focused on geriatric syndromes (weight loss, dysphagia, falls, ulcers) and do not include other variables that are recognized for identifying physical frailty. Here, the reference model would be Fried's phenotype [9].

Future studies should contrast the results obtained in relation to other populations included under home-care programs with different socio-cultural levels and analyze other environments (for example, residential). It would also be useful to assess aspects of social frailty in greater depth. We suggest that this should include the three main components identified in a recent review: threat or absence of social resources to meet basic social needs; threat or absence of social behaviors and social activities; and threat or absence of self-management skills [34].

#### *4.2. Care Implications and Outlook for the Future*

The multidimensional nature of frailty has resulted in the identification of heterogeneous profiles, under which it would be useful to adapt care plans in health care practice. The multidimensional impact of frailty justifies multicomponent interventions [35–37]. Indications for multimorbidity management should also take account of health priorities, assess the potential benefits of interventions against potential harms, identify the person's health trajectory, and encourage shared decision making, aligning people's wishes and professionals' opinions [1,38]. An effective overall management approach would include

physical activity, nutritional supplementation, cognitive training, structured medication review, and social reinforcement. This approach shares similarities with other programs studied in our healthcare setting with the resources available in community care and other devices in the territory [39–41]. Table A1 in appendix shows, as an example a pragmatic proposal of care objectives and interventions for the different profiles identified, according to the current evidence for the management of frailty [35–37] and the multimorbidity [1,38]. Finally, it would also be helpful to include the opinions of the people cared for at home, their family members and caregivers on the profiles identified, as well as the care plans proposed for each of them.

## 5. Conclusions

This study identified six profiles of frailty, with clinical interest in older people users of a home-based primary care service. It shows that the population included under the home-care program is heterogeneous and has different care needs. Identifying these profiles complements information on degrees of frailty as it enables different care needs to be ascertained for people who are identified as having the same degree of frailty and is useful when designing interventions that are aligned with the needs of each population profile.

**Author Contributions:** Conceptualization, J.-J.Z.-S., E.Z.-d.-O. and S.F.-B.; data curation, J.-J.Z.-S.; formal analysis, J.-J.Z.-S., E.Z.-d.-O. and S.F.-B.; funding acquisition, J.-J.Z.-S.; investigation, J.-J.Z.-S.; methodology, J.-J.Z.-S. and J.A.-N.; project administration, J.-J.Z.-S.; resources, J.-J.Z.-S.; supervision, E.Z.-d.-O., V.G.-C. and I.J.-R.; visualization, J.-J.Z.-S., E.Z.-d.-O. and S.F.-B.; writing—original draft, J.-J.Z.-S.; writing—review and editing, J.-J.Z.-S., E.Z.-d.-O., S.F.-B., V.G.-C., I.J.-R. and G.P.-T. and J.A.-N. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** J.-J.Z.-S. was supported by a PERIS grant from the Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya (the Catalan Regional Government's Health Department), Spain for the period 2019-20 registration number SLT008/18/00011.

**Institutional Review Board Statement:** The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki, and approved by the Jordi Gol i Gorina Ethics Committee (code: P17/150; date 6 November 2017).

**Informed Consent Statement:** Informed consent was obtained from all subjects involved in the Study or by family members in the case of advanced dementia.

**Data Availability Statement:** The data presented in this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to ethical reasons.

**Acknowledgments:** The authors of this study would like to thank all the professionals who helped with collecting the data, in particular the nurses of the home-care unit of the Montnegre Primary Care team.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, or in the decision to publish the results.

## Appendix A

**Table A1.** Proposal for care objectives and interventions for each six profiles identified.

Profiles	Profile 1	Profile 2	Profile 3	Profile 4	Profile 5	Profile 6
<b>Objectives and Activities</b>						
Priority Objective (A) Survival (B) Preserve and enhance autonomy (C) Wellbeing and symptom control	A–B	C	B–A	B–A	C–B	C–B
Physical activity planning	Group activity	Individual personalised	Group activity according to comorbidity	Group activity	Individual personalised	Individual personalised
Promote self-care	++	+	+++	++	–	–
Maintenance of autonomy	+++	++	+++	+++	+	+
Technical help/home adaptations	+	++	+	+	++	++
Diet, and nutritional supplements	Healthy diet Nutritional supplements	Diet on demand	Healthy diet Nutritional supplement adapted to comorbidity		Healthy diet/on demand Nutritional supplement adapted to comorbidity	
Prevention and management of dysphagia	+	++	+	+	++	+++
Cognitive stimulation	+	–	+	++	++	–
Psychological intervention (Depression/Anxiety)	++	+++	+++	++	++	–
Prevention and management of delirium	–	+	+	++	++	+++
Therapeutic adequacy and deprescription	+	+++	+	++	+++	+++
Social intervention	+++	+++	+	+	++	++
Palliative needs care	+	++++	+	+	+++	+++
Advance care planning	+	++++	++	++	+++	+++
Caregiver support	+	+++	++	++	+++	+++
Grief management in the patient's family environment	+	++++	++	++	+++	+++

Degree of intensity of the proposed interventions: minimum intensity (–), mild intensity (+), moderate intensity (++), high intensity (+++), very high intensity (++++).

## References

- Boehmer, K.R.; Abu Dabrh, A.M.; Gionfriddo, M.R.; Erwin, P.; Montori, V.M. Does the chronic care model meet the emerging needs of people living with multimorbidity? A systematic review and thematic synthesis. *PLoS ONE* **2018**, *13*, e0190852. [CrossRef]
- Hoogendijk, E.O.; Afilalo, J.; Ensrud, K.E.; Kowal, P.; Onder, G.; Fried, L.P. Frailty: Implications for clinical practice and public health. *Lancet* **2019**, *394*, 1365–1375. [CrossRef]
- Kojima, G. Frailty as a predictor of disabilities among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Disabil. Rehabil.* **2017**, *39*, 1897–1908. [CrossRef] [PubMed]
- Kojima, G.; Iliffe, S.; Walters, K. Frailty index as a predictor of mortality: A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing* **2018**, *47*, 193–200. [CrossRef] [PubMed]
- Vermeiren, S.; Vella-Azzopardi, R.; Beckwée, D.; Habbig, A.-K.; Scafoglieri, A.; Jansen, B.; Bautmans, I. Frailty and the Prediction of Negative Health Outcomes: A Meta-Analysis. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2016**, *17*, 1163.e1–1163.e17. [CrossRef]
- Kojima, G.; Taniguchi, Y.; Iliffe, S.; Jivraj, S.; Walters, K. Transitions between frailty states among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res. Rev.* **2019**, *50*, 81–88. [CrossRef]
- Welstead, M.; Jenkins, N.D.; Russ, T.C.; Luciano, M.; Muniz-Terrera, G. A Systematic Review of Frailty Trajectories: Their Shape and Influencing Factors. *Gerontologist* **2020**, 1–40. [CrossRef]
- World Health Organization. World Report on Ageing and Health. 2015. Available online: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186463> (accessed on 11 May 2021).

9. Fried, L.P.; Tangen, C.M.; Walston, J.; Newman, A.B.; Hirsch, C.; Gottdiener, J.; Seeman, T.; Tracy, R.; Kop, W.J.; Burke, G.; et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *J. Gerontol. Ser. A Biol. Sci. Med. Sci.* **2001**, *56*, M146–M157. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
10. Mitnitski, A.B.; Mogilner, A.J.; Rockwood, K. Accumulation of Deficits as a Proxy Measure of Aging. *Sci. World J.* **2001**, *1*, 323–336. [[CrossRef](#)]
11. Cesari, M.; Gambassi, G.; van Kan, G.A.; Vellas, B. The frailty phenotype and the frailty index: Different instruments for different purposes. *Age Ageing* **2014**, *43*, 10–12. [[CrossRef](#)]
12. Puts, M.T.E.; Toubasi, S.; Andrew, M.K.; Ashe, M.C.; Ploeg, J.; Atkinson, E.; Ayala, A.P.; Roy, A.; Monforte, M.R.; Bergman, H.; et al. Interventions to prevent or reduce the level of frailty in community-dwelling older adults: A scoping review of the literature and international policies. *Age Ageing* **2017**, *46*, 383–392. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Amblàs-Novellas, J.; Martori, J.C.; Espauella, J.; Oller, R.; Molist-Brunet, N.; Inzitari, M.; Romero-Ortuno, R. Frail-VIG index: A concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment. *BMC Geriatr.* **2018**, *18*, 29. [[CrossRef](#)]
14. LaFortune, L.; Béland, F.; Bergman, H.; Ankri, J. Health status transitions in community-living elderly with complex care needs: A latent class approach. *BMC Geriatr.* **2009**, *9*, 6. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
15. Armstrong, J.J.; Zhu, M.; Hirdes, J.P.; Stolee, P. K-Means Cluster Analysis of Rehabilitation Service Users in the Home Health Care System of Ontario: Examining the Heterogeneity of a Complex Geriatric Population. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **2012**, *93*, 2198–2205. [[CrossRef](#)]
16. Looman, W.M.; Fabbriotti, I.N.; Blom, J.W.; Jansen, A.P.D.; Lutomski, J.E.; Metzelsch, S.F.; Huijsman, R. The frail older person does not exist: Development of frailty profiles with latent class analysis. *BMC Geriatr.* **2018**, *18*, 84. [[CrossRef](#)]
17. Violán, C.; Roso-Llorach, A.; Foguet-Boreu, Q.; Guisado-Clavero, M.; Pons-Vigués, M.; Pujol-Ribera, E.; Valderas, J.M. Multimorbidity patterns with K-means nonhierarchical cluster analysis. *BMC Fam. Pr.* **2018**, *19*, 108. [[CrossRef](#)]
18. Marengoni, A.; Roso-Llorach, A.; Vetrano, D.L.; Fernández, S.; Guisado-Clavero, M.; Violán, C.; Calderón-Larrañaga, A.; Fernández-Bertolín, S. Patterns of Multimorbidity in a Population-Based Cohort of Older People: Sociodemographic, Lifestyle, and Functional Differences. *J. Gerontol. Ser. A Boil. Sci. Med. Sci.* **2019**, *75*, 798–805. [[CrossRef](#)]
19. Johnston, M.C.; Crilly, M.; Black, C.; Prescott, G.J.; Mercer, S.W. Defining and measuring multimorbidity: A systematic review of systematic reviews. *Eur. J. Public Health* **2019**, *29*, 182–189. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
20. Thillainadesan, J.; A Scott, I.; Le Couteur, D.G. Frailty, a multisystem ageing syndrome. *Age Ageing* **2020**, *49*, 758–763. [[CrossRef](#)]
21. Gobbens, R.J.J.; Luijckx, K.G.; Wijnen-Sponselee, M.T.; Schols, J.M.G.A. Towards an integral conceptual model of frailty. *J. Nutr. Health Aging* **2010**, *14*, 175–181. [[CrossRef](#)]
22. Vetrano, D.L.; Palmer, K.; Marengoni, A.; Marzetti, E.; Lattanzio, F.; Roller-Wirnsberger, R.; Samaniego, L.L.; Rodríguez-Mañas, L.; Bernabei, R.; Onder, G. Frailty and Multimorbidity: A Systematic Review and Meta-analysis. *J. Gerontol. Ser. A Boil. Sci. Med. Sci.* **2019**, *74*, 659–666. [[CrossRef](#)]
23. Kojima, G.; Iliffe, S.; Jivraj, S.; Walters, K. Association between frailty and quality of life among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *J. Epidemiol. Community Health* **2016**, *70*, 716–721. [[CrossRef](#)]
24. Crocker, T.F.; Brown, L.; Clegg, A.; Farley, K.; Franklin, M.; Simpkins, S.; Young, J. Quality of life is substantially worse for community-dwelling older people living with frailty: Systematic review and meta-analysis. *Qual. Life Res.* **2019**, *28*, 2041–2056. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
25. Renne, I.; Gobbens, R.J. Effects of frailty and chronic diseases on quality of life in Dutch community-dwelling older adults: A cross-sectional study. *Clin. Interv. Aging* **2018**, *13*, 325–334. [[CrossRef](#)]
26. CatSalut. Mòduls per al Seguiment d'indicadors de Qualitat. Available online: <https://msiq.catsalut.cat/IMP.html> (accessed on 28 December 2020).
27. Amblàs-Novellas, J.; Martori, J.C.; Brunet, N.M.; Oller, R.; Gómez-Batiste, X.; Panicot, J.E. Índice frágil-VIG: Diseño y evaluación de un índice de fragilidad basado en la Valoración Integral Geriátrica. *Rev. Española Geriátrica y Gerontol.* **2017**, *52*, 119–127. [[CrossRef](#)]
28. Herdman, M.; Badia, X.; Berra, S. El EuroQol-5D: Una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Atención Primaria* **2001**, *28*, 425–429. [[CrossRef](#)]
29. Kringos, D.S.; Boerma, W.G.W.; Hutchinson, A.; Saltman, R.B. Building Primary Care in a Changing Europe. Case Studies. United Kingdom: Observatory on Health Systems and Policies. Available online: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459010/pdf/Bookshelf\\_NBK459010.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459010/pdf/Bookshelf_NBK459010.pdf) (accessed on 27 April 2021).
30. Liu, Y.; Li, Z.; Xiong, H.; Gao, X.; Wu, J. Understanding of Internal Clustering Validation Measures. *Int. Conf. Data Min.* **2010**, *21*, 911–916. [[CrossRef](#)]
31. Zamora-Sánchez, J.-J.; Zabaleta-Del-Olmo, E.; Gea-Caballero, V.; Julián-Rochina, I.; Pérez-Tortajada, G.; Amblàs-Novellas, J. Convergent and discriminative validity of the Frail-VIG index with the EQ-5D-3L in people cared for in primary health care. *BMC Geriatr.* **2021**, *21*, 243. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
32. Costanzo, L.; Pedone, C.; Cesari, M.; Ferrucci, L.; Bandinelli, S.; Incalzi, R.A. Clusters of functional domains to identify older persons at risk of disability. *Geriatr. Gerontol. Int.* **2017**, *18*, 685–691. [[CrossRef](#)]
33. Duppen, D.; Rossi, G.; Dierckx, E.; Hoeyberghs, L.; De Donder, L. D-SCOPE Consortium Focusing on positive outcomes in frailty research: Development of a short well-being instrument for older adults (SWIO). *Int. Psychogeriatrics* **2019**, *31*, 767–777. [[CrossRef](#)]

34. Bunt, S.; Steverink, N.; Olthof, J.; Van Der Schans, C.P.; Hobbelen, J.S.M. Social frailty in older adults: A scoping review. *Eur. J. Ageing* **2017**, *14*, 323–334. [[CrossRef](#)]
35. Abbasi, M.; Rolfson, D.; Khera, A.S.; Dabravolskaj, J.; Dent, E.; Xia, L. Identification and management of frailty in the primary care setting. *Can. Med. Assoc. J.* **2018**, *190*, E1134–E1140. [[CrossRef](#)]
36. Apóstolo, J.; Cooke, R.; Bobrowicz-Campos, E.; Santana, S.; Marcucci, M.; Cano, A.; Vollenbroek-Hutten, M.; Germini, F.; D’Avanzo, B.; Gwyther, H.; et al. Effectiveness of interventions to prevent pre-frailty and frailty progression in older adults: A systematic review. *JBI Database Syst. Rev. Implement. Rep.* **2018**, *16*, 140–232. [[CrossRef](#)]
37. Dent, E.; Martin, F.C.; Bergman, H.; Woo, J.; Romero-Ortuno, R.; Walston, J.D. Management of frailty: Opportunities, challenges, and future directions. *Lancet* **2019**, *394*, 1376–1386. [[CrossRef](#)]
38. Boyd, C.; Smith, C.D.; Masoudi, F.A.; Blaum, C.S.; Dodson, J.A.; Green, A.R.; Kelley, A.; Matlock, D.; Ouellet, J.; Rich, M.W.; et al. Decision Making for Older Adults with Multiple Chronic Conditions: Executive Summary for the American Geriatrics Society Guiding Principles on the Care of Older Adults With Multimorbidity. *J. Am. Geriatr. Soc.* **2019**, *67*, 665–673. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
39. Inzitari, M.; Pérez, L.M.; Enfedaque, M.B.; Soto, L.; Díaz, F.; Gual, N.; Martín, E.; Orfila, F.; Mulero, P.; Ruiz, R.; et al. Integrated primary and geriatric care for frail older adults in the community: Implementation of a complex intervention into real life. *Eur. J. Intern. Med.* **2018**, *56*, 57–63. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
40. Romera-Liebana, L.; Orfila, F.; Segura, J.M.; Real, J.; Fabra, M.L.; Möller, M.; Lancho, S.; Ramirez, A.; Marti, N.; Cullell, M.; et al. Effects of a Primary Care-Based Multifactorial Intervention on Physical and Cognitive Function in Frail, Elderly Individuals: A Randomized Controlled Trial. *J. Gerontol. Ser. A Biol. Sci. Med. Sci.* **2018**, *73*, 1668–1674. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
41. Huguet, L.G.; González, M.N.; Kostov, B.; Carmona, M.O.; Francia, C.C.; Nieto, M.C.; Docón, A.H.; Sauquet, R.V.; Prado, R.G.; Sisó-Almirall, A. Pre Frail 80: Multifactorial Intervention to Prevent Progression of Pre-Frailty to Frailty in the Elderly. *J. Nutr. Health Aging* **2018**, *22*, 1266–1274. [[CrossRef](#)]

## Apéndice B. Artículo 2

**Convergent and discriminative validity of the frail-VIG index with the EQ-5D-3L in people cared for in a primary health care.**

Autores: **Juan José Zamora Sánchez**, Edurne Zabaleta del Olmo, Vicente Gea Caballero, Iván Julián Rochina, Gemma Pérez Tortajada, Jordi Amblàs Novellas.

Cita: Zamora-Sánchez, J.-J., Zabaleta-del-Olmo, E., Gea-Caballero, V., Julián-Rochina, I., Pérez-Tortajada, G., & Amblàs-Novellas, J. (2021). Convergent and discriminative validity of the Frail-VIG index with the EQ-5D-3L in people cared for in primary health care. *BMC Geriatrics*, 21(1), 243. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02186-x>

RESEARCH ARTICLE

Open Access

# Convergent and discriminative validity of the Frail-VIG index with the EQ-5D-3L in people cared for in primary health care



Juan-José Zamora-Sánchez<sup>1,2</sup>, Edurne Zabaleta-del-Olmo<sup>1,3,4,5\*</sup>, Vicente Gea-Caballero<sup>6,7</sup>, Iván Julián-Rochina<sup>8,9</sup>, Gemma Pérez-Tortajada<sup>10</sup> and Jordi Amblàs-Novellas<sup>11</sup>

## Abstract

**Background:** The Frail-VIG frailty index has been developed recently. It is an instrument with a multidimensional approach and a pragmatic purpose that allows rapid and efficient assessment of the degree of frailty in the context of clinical practice. Our aim was to investigate the convergent and discriminative validity of the Frail-VIG frailty index with regard to EQ-5D-3L value.

**Methods:** We carried out a cross-sectional study in two Primary Health Care (PHC) centres of the Catalan Institute of Health (Institut Català de la Salut), Barcelona (Spain) from February 2017 to January 2019. Participants in the study were all people included under a home care programme during the study period. No exclusion criteria were applied. We used the EQ-5D-3L to measure Health-Related Quality of Life (HRQoL) and the Frail-VIG index to measure frailty. Trained PHC nurses administered both instruments during face-to-face assessments in a participant's home during usual care. The relationships between both instruments were examined using Pearson's correlation coefficient and multiple linear regression analyses.

**Results:** Four hundred and twelve participants were included in this study. Frail-VIG score and EQ-5D-3L value were negatively correlated ( $r = -0.510$ ;  $P < 0.001$ ). Non-frail people reported a substantially better HRQoL than people with moderate and severe frailty. EQ-5D-3L value declined significantly as the Frail-VIG index score increased.

**Conclusions:** Frail-VIG index demonstrated a convergent validity with the EQ-5D-3L value. Its discriminative validity was optimal, as their scores showed an excellent capacity to differentiate between people with better and worse HRQoL. These findings provide additional pieces of evidence for construct validity of the Frail-VIG index.

**Keywords:** Frailty, Health status, Primary health care, Psychometrics, Validation studies as topic

## Background

Validity is defined as “the degree to which an instrument truly measures the construct(s) it purports to measure” [1]. Validation is a continuous process and different forms of validation can be applied. Criterion validity and

construct validity are two types of validity. Criterion validity is applicable when there is the gold standard for the construct that is measured, it refers to the degree to which the scores of a measurement instrument are an adequate reflection of a gold standard [1, 2]. By contrast, construct validity is applicable when there is no gold standard, it refers to the degree to which the scores of a measurement instrument are consistent with the available knowledge about the construct [1, 2].

\* Correspondence: ezabaleta@idiapjgol.org

<sup>1</sup>Gerència Territorial de Barcelona, Institut Català de la Salut, Gran Via Corts Catalanes 587 àtic, 08007 Barcelona, Spain

<sup>2</sup>Fundació Institut Universitari per a la recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol), Barcelona, Spain

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s). 2021 **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

On the other hand, frailty is defined as “a clinical state in which there is an increase in an individual’s vulnerability to develop negative health-related events (including disability, hospitalizations, institutionalizations, and death) when exposed to endogenous or exogenous stressors” [3]. It is a complex and multidimensional concept for which there are numerous and multiple operational definitions. This fact has contributed to the lack of an accepted gold standard [3, 4]. As a result, most frailty measurement instruments assess their validity by analysing the degree of consistency of their scores with different hypotheses about their relationship with other instruments or the differences between relevant groups. In other words, hypothesis testing for construct validity studies is carried out because of the difficulty in assessing criterion validity.

A new frailty index, the Frail-VIG index, has been developed recently [5, 6]. It is an instrument with a multidimensional approach and a pragmatic purpose that allows rapid and efficient assessment of the degree of frailty in the context of clinical practice. This measurement instrument has shown to have an optimal capacity to predict two-year mortality (Area Under Curve 0.85) [6]. The relationship of their scores with those of the Clinical Frailty Scale [7] has been evaluated in a cross-sectional study and a strong positive correlation ( $r=0.706$ ) has been established [8]. All of these studies have been conducted in an inpatient hospital setting and there have been no studies in primary health care (PHC) settings.

Previous research suggests an association between frailty and worse quality of life, but its findings are mixed and inconsistent. However, recent systematic reviews show a consistent negative association between frailty and quality of life among community-dwelling people [9, 10]. Besides, the validity of a measuring instrument does not reside in the instrument itself but in how it is used and hence depends on its appropriateness to the target population and the specific context of administration [2]. Therefore, a good approach to further developing evidence of the validity of the Frail-VIG index would mean to analyse the relationship of its scores with those of another instrument that measures the quality of life (both instruments administered in the context of PHC).

Consequently, we carried out this study in a PHC setting to investigate the convergent and discriminative validity of the Frail-VIG index regard to health-related quality of life (HRQoL) measured by the EQ-5D three-level version (EQ-5D-3L). Concerning convergent validity, we hypothesised that the relationship of scores between instruments was moderate to strong and negative. With regard to discriminative validity, we hypothesised that non-frail people would have higher scores on HRQoL than frail people.

## Methods

### Study design

We conducted a cross-sectional study on measurement properties.

### Setting and participants

The study was carried out in two PHC centres of the Catalan Institute of Health (Institut Català de la Salut), Barcelona (Spain) from February 2017 to January 2019. In these centres, people who cannot visit the centre for PHC services are included under a home care programme and are cared at-home by PHC centre’s professionals. Participants in the study were all people included under a home care program during the study period. No exclusion criteria were applied.

### Variables and data measurements

We used the EQ-5D-3L to measure HRQoL which is one of the most widely used measurement instruments [11–13]. It is a generic measurement instrument because it measures HRQoL in a way that can be used across different types of patients, health conditions, and treatments. This instrument comprises two parts. The first part consists of five dimensions: mobility, self-care, usual activities, pain/discomfort, and anxiety/depression. Each dimension has three levels: no problems, some problems, and extreme problems. Unique health status is defined by combining a level of each of the five dimensions resulting in a five-digit number, with 11,111 reflecting the best possible health status and 33,333 the worst. The second part of the instrument is the EQ VAS which comprises a visual analogue scale from 0 (the worst health imaginable) to 100 (the best health imaginable). EQ-5D-3L is designed for self-completion by respondents, but several other modes of administration (interview administered, face-to-face interview, or telephone interview) are also possible. Existing research has established that self-completion and assisted completion produce equivalent scores overall and therefore both methods can be used [14, 15]. For the present study we used the Spanish face-to-face interview version as a large majority of the participants were unable to read and write [16].

Frailty was measured using the original Spanish version of Frail-VIG index. It is composed of 22 items that evaluate 25 deficits based on the comprehensive geriatric assessment [5, 6]. It is constructed using only variables recorded during the usual clinical evaluation process. The value of the index is obtained from the sum of the identified deficits divided by 25, the total number of potential deficits, so the higher the presence of deficits the higher the score in the index. Likewise, different index cut-off points have been established that distinguish between four

**Table 1** General characteristics of participants overall and by frailty states. Values are absolute frequencies (percentages) unless stated otherwise

Variable	Description	Total (n = 412)	Frailty states according to Frail-VIG index			
			Non- frailty < 0.20 (n = 12)	Mild frailty 0.20–035 (n = 116)	Moderate frailty 0.36–050 (n = 191)	Severe frailty > 0.50 (n = 93)
Age, mean (SD)		88.0 (8.1)	86.7 (8.0)	88.8 (7.4)	88.1 (8.2)	86.8 (8.8)
Female		282 (68.4)	9 (75.0)	81 (69.8)	126 (66.0)	66 (71.0)
Health-related quality of life	EQ-5D-3L value, mean (SD)	0.30 (0.23)	0.48 (0.19)	0.42 (0.20)	0.29 (0.22)	0.13 (0.15)
<b>Domains and variables of Frail-VIG frailty index</b>						
<i>Functional domain</i>						
IADLs: Money management	Needs help managing financial matters (bank, shops, or restaurants)	350 (85.0)	5 (41.7)	79 (68.1)	173 (90.6)	93 (100.0)
IADLs: Telephone use	Needs help using the telephone	132 (32.0)	0 (0.0)	4 (3.4)	58 (30.4)	70 (75.3)
IADLs: Medication management	Needs assistance in preparing or administering medications	304 (73.8)	0 (0.0)	51 (44.0)	161 (84.3)	92 (98.9)
ADLs: Barthel index (BI)	No dependency (BI >= 95)	6 (1.5)	1 (8.3)	3 (2.6)	2 (1.0)	0 (0.0)
	Mild-moderate dependency (BI from 90 to 65)	143 (34.7)	11 (91.7)	79 (68.1)	51 (26.7)	2 (2.2)
	Moderate-severe dependency (BI from 60 to 25)	175 (42.5)	0 (0.0)	33 (28.4)	111 (58.1)	31 (33.3)
	Absolute dependency (BI <=20)	88 (21.4)	0 (0.0)	1 (0.9)	27 (14.1)	60 (64.5)
<i>Nutritional domain</i>						
Malnutrition	Weight loss >= 5% in the last 6 months	70 (17.0)	0 (0.0)	10 (8.6)	34 (17.8)	26 (28.0)
<i>Cognitive domain</i>						
Degree of cognitive impairment	No cognitive impairment	198 (48.1)	12 (100.0)	90 (77.6)	86 (45.0)	10 (10.8)
	Mild-moderate cognitive impairment (equivalent to GDS <=5)	171 (41.5)	0 (0.0)	26 (22.4)	93 (48.7)	52 (55.9)
	Severe-very severe cognitive impairment (equivalent to GDS >=6)	43 (10.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	12 (6.3)	31 (33.3)
<i>Emotional domain</i>						
Depressive syndrome	Need for antidepressant medication	158 (38.3)	0 (0.0)	25 (21.6)	82 (42.9)	51 (54.8)
Insomnia/anxiety	Frequent need for benzodiazepines or other psychiatric drugs with a sedative effect for insomnia/anxiety	226 (54.9)	4 (33.3)	55 (47.4)	104 (54.5)	63 (67.7)
<i>Social domain</i>						
Social vulnerability	Do health care professionals perceive the presence of social vulnerability?	212 (51.5)	4 (33.3)	69 (59.5)	93 (48.7)	46 (49.5)
<i>Geriatric syndromes</i>						
Delirium	Presence of delirium and/or behaviour disorder requiring antipsychotic drugs in the last 6 months	119 (28.9)	0 (0.0)	8 (6.9)	48 (25.1)	63 (67.7)
Falls	In the last 6 months, ≥2 falls or hospitalization due to a fall.	112 (27.2)	0 (0.0)	21 (18.1)	56 (29.3)	35 (37.6)
Ulcers	Presence of ulcer (pressure or vascular, any grade)	85 (20.6)	0 (0.0)	9 (7.8)	39 (20.4)	37 (39.8)
Polypharmacy	Taking ≥5 drugs	365 (88.6)	8 (66.7)	91 (78.4)	178 (93.2)	88 (94.6)
Dysphagia	Difficulty swallowing when eating or drinking? Presence of aspiration respiratory infections during the last 6 months?	75 (18.2)	0 (0.0)	2 (1.7)	24 (12.6)	49 (52.7)
<i>Severe symptoms</i>						
Pain	Need for ≥2 conventional analgesics and/or strong opioids for pain control	87 (21.1)	3 (25.0)	15 (12.9)	49 (25.7)	20 (21.5)
Dyspnoea	Basal dyspnoea impeding the ability to leave the house and/or opioids are frequently needed	19 (4.6)	0 (0.0)	3 (2.6)	10 (5.2)	6 (6.5)

**Table 1** General characteristics of participants overall and by frailty states. Values are absolute frequencies (percentages) unless stated otherwise (Continued)

		Total (n = 412)	Frailty states according to Frail-VIG index			
			Non- frailty < 0.20 (n = 12)	Mild frailty 0.20–035 (n = 116)	Moderate frailty 0.36–050 (n = 191)	Severe frailty > 0.50 (n = 93)
<i>Diseases</i>						
Cancer	Active cancer	36 (8.7)	0 (0.0)	4 (3.4)	24 (12.6)	12 (12.9)
Respiratory	Presence of any type of chronic respiratory disease (COPD, restrictive lung disease...)	116 (28.2)	1 (8.3)	23 (19.8)	61 (31.9)	31 (33.3)
Cardiac	Presence of any type of chronic heart disease (heart failure, ischemic cardiomyopathy, arrhythmia)	248 (60.2)	2 (16.7)	57 (49.1)	124 (64.9)	65 (69.9)
Neurological	Presence of any type of neurodegenerative disease (Parkinson, ALS...) or a history of stroke (ischemic or haemorrhagic)	151 (36.7)	0 (0.0)	24 (20.7)	75 (39.3)	52 (55.9)
Digestive	Presence of any type of chronic digestive disease (chronic liver disease, cirrhosis, chronic pancreatitis, inflammatory bowel disease, ...)	39 (9.5)	1 (8.3)	8 (6.9)	22 (11.5)	8 (8.6)
Renal	Presence of chronic renal failure (GFR < 60)	204 (49.5)	4 (33.3)	57 (49.1)	102 (53.4)	41 (44.1)

ADLs Activities of Daily Living, ALS Amyotrophic lateral sclerosis, COPD Chronic Obstructive Pulmonary Disease, GDS Global deterioration scale, GFR Glomerular Filtration Rate, IAVDs Instrumental Activities of Daily Living, SD Standard deviation

degrees of frailty: non-frailty, < 0.20; mild, 0.20 to 0.35; moderate, 0.36 to 0.50 and severe > 0.50 [6].

Researchers developed an instruction manual for the administration of instruments. Trained PHC nurses administered both instruments during face-to-face assessments in a participant’s home during usual care. These interviews had an average duration of 30 min. A pilot test with 20 participants was also carried out to

detect possible problems and to introduce improvement strategies. After this pilot test, no changes in the procedure were necessary.

**Statistical methods**

We applied a scoring algorithm based on the Spanish population to convert EQ-5D-3L states into a single summary value [13, 17]. This value is

**Table 2** Prevalence of the 10 most frequently observed EQ-ED-3 L profiles and frequency of reporting of the worst possible profile according to frailty state (these were the 10 profiles of 63.1% (n = 260) of the study population (the most frequent profiles in each of the frailty states are highlighted in bold).

Profiles, n (%)	Total (n = 412)	Frailty states according to Frail-VIG index			
		Non-frailty < 0.20 (n = 12)	Mild frailty 0.20–035 (n = 116)	Moderate frailty 0.36–050 (n = 191)	Severe frailty > 0.50 (n = 93)
<i>Top 10 profiles</i>					
33322	62 (15.0)	0 (0.0)	4 (3.4)	24 (12.6)	<b>34 (36.6)</b>
22222	60 (14.6)	1 (8.3)	<b>27 (23.3)</b>	<b>26 (13.6)</b>	6 (6.5)
23322	29 (7.0)	0 (0.0)	2 (1.7)	18 (9.4)	9 (9.7)
22221	23 (5.6)	1 (8.3)	12 (10.3)	9 (4.7)	1 (1.1)
22211	22 (5.3)	1 (8.3)	7 (6.0)	14 (7.3)	0 (0.0)
22212	20 (4.9)	1 (8.3)	6 (5.2)	10 (5.2)	3 (3.2)
33311	13 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (4.7)	4 (4.3)
22322	12 (2.9)	0 (0.0)	6 (5.2)	6 (3.1)	0 (0.0)
33321	12 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.6)	9 (9.7)
21221	7 (1.7)	<b>2 (16.7)</b>	4 (3.4)	1 (0.5)	0 (0.0)
<i>Worst possible</i>					
33333	4 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.0)	2 (2.2)

Each digit of profile label corresponds to one of the five dimensions of the EQ-5D-3L (from left to right): Mobility, Self-Care, Usual activities, Pain and discomfort, and Anxiety and depression  
Level 1, no problems; Level 2, moderate problems, and level 3, extreme problems

“attached to an EQ-5D profile according to a set of weights that reflect, on average, people’s preferences about how good or bad the state is” [18] and ranges from 1 (full health) to 0 (a state as bad as being death), although there are negative values for the value, corresponding to those states of health that are rated as worse than death. This value is often used in economic evaluations, but it can also be used to describe the health of a population or the severity of disease among patients [19].

We calculated central tendency and dispersion measures for the quantitative variables. For categorical variables, we estimate absolute and relative frequencies. The relationships between the Frail-VIG index and the EQ-5D-3L value were examined using Pearson’s correlation coefficient and multiple linear regression analyses. Correlation coefficients of  $\leq 0.29$  were considered weak, 0.30–0.49 as low, 0.50–0.69 as moderate, and  $\geq 0.70$  was considered strong correlation [20]. To examine whether non-frail people had higher scores on HRQoL than frail people, a one-way ANOVA was conducted, with frailty status as the independent variable and the EQ-5D-3L value as the dependent variable. We used the statistical software IBM SPSS Statistics version 24 for all analyses.

**Results**

Four hundred and twelve participants were included in this study. Table 1 shows their general characteristics and frailty status according to the Frail-VIG index scores.

Table 2 describes the 10 most frequent EQ-ED-3L profiles according to frailty status. The worst of these profiles was most prevalent among people with severe frailty, while the best was more frequent among non-frailty people.

Pearson’s correlation coefficient between Frail-VIG index and EQ-5D-3L value was negative and moderate ( $r = -0.510$ ;  $P < 0.001$ ). After adjusting for age and sex variables, the multiple linear regression model revealed that Frail-VIG index independently correlated with EQ-5D-3L value ( $B = -0.945$ ; 95% Confidence Interval,  $-1.098$  to  $-0.791$ ;  $R^2 = 0.287$ ). As you can see from Table 1, non-frail people reported a substantially better HRQoL than people with moderate and severe frailty people. Likewise, closer inspection of Table 3 shows that the EQ-5D-3L value declined significantly as the Frail-VIG index score increased.

**Discussion**

In this study, involving people cared at-home by PHC professionals, we found that the Frail-VIG index demonstrated convergent validity with the EQ-5D-3L value.

**Table 3** EQ-5D-3L value (from “0”, “a state as bad as being dead” to “1”, “full health”) for the total study population and the seven groups based on their Frail-VIG score (from “0”, “absence of frailty” to “1”, “severe frailty”)

Frail-VIG index score	n	EQ-5D-3L value	
		Mean (SD)	Median (25th–75th)
0–0.15	4	0.55 (0.21)	0.62 (0.32–0.69)
0.16–0.25	50	0.49 (0.17)	0.54 (0.32–0.60)
0.26–0.35	74	0.38 (0.20)	0.49 (0.22–0.54)
0.36–0.45	150	0.31 (0.23)	0.23 (0.12–0.54)
0.46–0.55	72	0.21 (0.20)	0.12 (0.04–0.33)
0.56–0.65	55	0.12 (0.13)	0.09 (0.04–0.15)
0.66–1	7	0.05 (0.07)	0.04 (0.04–0.12)
Total	412	0.30 (0.23)	0.23 (0.09–0.49)

ANOVA (F = 22.887; degrees of freedom = 6;  $P < 0.001$ )  
EQ-5D-3L value ranged from  $-0.08$  to 1

Furthermore, its discriminative validity was optimal, as their scores showed an excellent capacity to differentiate between people with better and worse HRQoL.

Consistent with the literature, this research found that HRQoL and frailty were negatively associated among community-dwelling older people [9, 10]. Studies on other cumulative deficit models of frailty have also found a negative relationship between the frailty state and the scores of instruments measuring HRQoL, well-being and life satisfaction [9, 10, 21–23]. However, the results of this study show that not only is the frailty state associated with a worse HRQoL but also that there is a linear association between both indexes (Frail-VIG index and EQ-5D-3L value). Hypothesis testing is an ongoing process, so the more hypotheses are tested the more evidence is generated for construct validity [24]. Therefore, this research supports evidence from previous studies carried out in the hospital setting on the construct validity of the Frail-VIG index [6, 8].

This study has several strengths. Most validation studies of measurement instruments of frailty in community-dwelling people focus on demonstrating their predictive potential for adverse outcomes or resource use, such as disability, institutionalisation or hospital admissions [25–27]. In contrast, studies that analyse their relationship to more positive outcomes such as HRQoL are less common [10, 28]. Likewise, the use of the Frail-VIG index in primary care has been poorly studied, and this is one of the first studies to analyse its construct validity in this care setting. However, some limitations exist. The representativeness of non-frailty people is very low (12 people), probably because the study population were people in a home-care programme. A greater representation of this population might have influenced the Frail-VIG index’s discriminative validity observed. In addition, we used the EQ-5D

values for this assessment of the measurement properties of the Frail-VIG index instead of other values such as the EQ VAS. The EQ VAS can be considered a measure closer to the patient's perspective than the EQ-5D values [29]. Nevertheless, as Devlin and Parkin point out [19], being able to summarise and represent a health profile with a single value has important advantages, including simplifying statistical analyses. On the other hand, both the EQ-5D values and the EQ VAS are able to discriminate between the quality of life of most groups of individuals with different socio-demographic factors, and those with or without clinical conditions [30]. Furthermore, some studies [31] and experts in the field of psychometrics [32] report that older people experience difficulties in understanding and completing direct estimation methods, such as the visual analogue scale. For all these reasons, we chose the EQ-5D values to carry out this psychometric study.

People living with frailty risk experiencing a decline in their quality of life [9, 10, 33]. The findings of this study suggest that the interventions aimed at decreasing frailty could have the added benefit of improving the HRQoL. PHC professionals are naturally positioned to identify frailty early and to implement interventions that prevent related adverse effects on the most vulnerable people [4]. Moreover, the assessment of frailty in PHC settings requires tools that are not time consuming as well as valid and reliable which is why the Frail-VIG index could provide a useful and appropriate tool for this care setting [34].

## Conclusions

This study has identified a negative moderate correlation between the Frail-VIG index and the EQ-5D-3L values. It has also shown that the Frail-VIG index was able to discriminate significantly home-dwelling older people according to their HRQoL. These findings provide additional pieces of evidence for construct validity of the Frail-VIG index. Further research is needed on this new measurement instrument to determine its suitability for screening and preventing adverse effects of frailty in PHC settings.

## Abbreviations

ADLs: Activities of Daily Living; ALS: Amyotrophic Lateral Sclerosis; COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease; GDS: Global Deterioration Scale; GFR: Glomerular Filtration Rate; HRQoL: Health Related Quality of Life; IAVDs: Instrumental Activities of Daily Living; PHC: Primary Health Care; SD: Standard Deviation

## Acknowledgements

The authors appreciate the review of the English text by Patryk Białoskorski, MA.

## Authors' contributions

JJZS: Designed the study and participated in data collection. JJZS and EZO: Designed the analysis; and drafted the manuscript. EZO: Performed the statistical analyses presented. VGC, IJR, GPT, and JAN: Participated in analysis,

interpretation of data, and the critical review of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

## Funding

This research was supported by the Health Department grant number (SLT008/18/00011) from the Generalitat of Catalunya (Spain) and by a grant from the Territorial Management of Barcelona of the Institut Català de la Salut (Catalan Institute of Health) to the first author (JJZS) in the 2018 edition. The funders had no role in review design, decision to publish, or preparation of this manuscript.

## Availability of data and materials

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author, [EZO], upon reasonable request.

## Declarations

### Consent to publication

Not applicable.

### Ethics approval and consent to participate

We followed the guidelines established by the Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments (COSMIN) [35] and the STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology (STROBE) for cross-sectional studies [36]. This research and collection of data used were approved by the IDIAPJGol Clinical Research Ethics Committee (registration number P17/150). All data were collected with informed consent from participants before beginning the interviews.

### Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

### Author details

<sup>1</sup>Gerència Territorial de Barcelona, Institut Català de la Salut, Gran Via Corts Catalanes 587 àtic, 08007 Barcelona, Spain. <sup>2</sup>School of Nursing, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain. <sup>3</sup>Fundació Institut Universitari per a la recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol), Barcelona, Spain. <sup>4</sup>Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Cerdanyola del Vallès, Spain. <sup>5</sup>Nursing Department, Faculty of Nursing, Universitat de Girona, Girona, Spain. <sup>6</sup>Nursing school "La Fe", Valencia, Spain. <sup>7</sup>GREIACC Research Group, Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia, Spain. <sup>8</sup>Nursing Department, Universitat de Valencia, Valencia, Spain. <sup>9</sup>Fragilidad y Deterioro Cognitivo (FROG) Research Group, Universitat de Valencia, Valencia, Spain. <sup>10</sup>Primary care centre "Fondo", Gerència Territorial Metropolitana Nord, Institut Català de la Salut, Santa Coloma de Gramenet, Spain. <sup>11</sup>Central Catalonia Chronicity Research Group (C3RG), Centre for Health and Social Care Research (CESS), Universitat de Vic – University of Vic-Central University of Catalonia (UVIC-UCC), 08500 Vic, Spain.

Received: 3 November 2020 Accepted: 30 March 2021

Published online: 13 April 2021

## References

- Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, Alonso J, Stratford PW, Knol DL, et al. The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *J Clin Epidemiol*. 2010;63(7):737–45.
- DeVellis RF. *Validity*. In: *Scale development theory and applications*. 4th ed. Los Angeles: Sage Publications Inc; 2017. p. 84–5.
- Morley JE, Vellas B, Abellan van Kan G, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty consensus: a call to action. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(6):392–7.
- Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP. Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet*. 2019;394(10206):1365–75.
- Ambiàs-Novellas J, Espauella-Panicot J, Inzitari M, Rexach L, Fontecha B, Romero-Ortuno R. The challenge of clinical complexity in the 21st century: could frailty indexes be the answer? *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2017;52(3):159–66 Spanish.
- Ambiàs-Novellas J, Martori JC, Espauella J, Oller R, Molist-Brunet N, Inzitari M, et al. Frail-VIG index: a concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment. *BMC Geriatr*. 2018;18(1):29.

7. Rockwood K. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Can Med Assoc J*. 2005;173(5):489–95.
8. Moreno-Ariño M, Torrente Jiménez I, Cartanya Gutiérrez A, Oliva Morera JC, Comet R. Assessing the strengths and weaknesses of the Clinical Frailty Scale through correlation with a frailty index. *Aging Clin Exp Res*. 2020; 32(11):2225.
9. Crocker TF, Brown L, Clegg A, Farley K, Franklin M, Simpkins S, et al. Quality of life is substantially worse for community-dwelling older people living with frailty: systematic review and meta-analysis. *Qual Life Res*. 2019;28(8): 2041–56.
10. Kojima G, Iliffe S, Jivraj S, Walters K. Association between frailty and quality of life among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol Community Health*. 2016;70(7):716–21.
11. Brooks R. EuroQol: the current state of play. *Health Policy*. 1996;37(1):53–72.
12. EuroQol Group. EuroQol—a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy*. 1990;16(3):199–208.
13. EuroQol Research Foundation. EQ-5D-3L User Guide, 2018. Available from: <https://euroqol.org/publications/user-guides/>.
14. Rutherford C, Costa D, Mercieca-Bebber R, Rice H, Gabb L, King M. Mode of administration does not cause bias in patient-reported outcome results: a meta-analysis. *Qual Life Res*. 2016;25(3):559–74.
15. Wu AW, Jacobson DL, Berzon RA, Revicki DA, Van Der Horst C, Fichtenbaum CJ, et al. The effect of mode of administration on medical outcomes study health ratings and EuroQol scores in AIDS. *Qual Life Res*. 1997;6(1):3–10.
16. EQ-5D. EQ-5D-3L Face-to-face interview version. In: EQ-5D. 2021. <https://euroqol.org/eq-5d-instruments/eq-5d-3l-available-modes-of-administration/face-to-face-interview-version/>. Accessed 11 Feb 2021.
17. Szende A, Oppe M, Devlin N. EQ-5D value sets: inventory, comparative review and user guide. The Netherlands: Springer; 2007. p. 1–102.
18. Devlin N, Parkin D, Janssen B. Methods for Analysing and reporting EQ-5D data. *Methods for Analysing and reporting EQ-5D data*. Cham: Springer International Publishing; 2020.
19. Devlin N, Parkin D. Guidance to users of EQ-5D value sets. In: Szende A, Oppe M, Devlin N, editors. EQ-5D value sets: inventory, comparative review and user guide. Dordrecht: Springer Netherlands; 2007. p. 39–52.
20. Hinkle DE, Wiersma W, Jurs SG. Applied statistics for the behavioral sciences. 4th ed. Boston: Houghton Mifflin; 1998.
21. Hubbard RE, Goodwin VA, Llewellyn DJ, Warmoth K, Lang IA. Frailty, financial resources and subjective well-being in later life. *Arch Gerontol Geriatr*. 2014;58(3):364–9.
22. Bilotta C, Bowling A, Casè A, Nicolini P, Mauri S, Castelli M, et al. Dimensions and correlates of quality of life according to frailty status: a cross-sectional study on community-dwelling older adults referred to an outpatient geriatric service in Italy. *Health Qual Life Outcomes*. 2010;8(1):56.
23. Yang F, Gu D, Mitnitski A. Frailty and life satisfaction in Shanghai older adults: the roles of age and social vulnerability. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016; 67:68–73.
24. Strauss ME, Smith GT. Construct validity: advances in theory and methodology. *Annu Rev Clin Psychol*. 2009;5(1):1–25.
25. Kojima G. Frailty as a predictor of hospitalisation among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol Community Health*. 2016;70(7):722–9.
26. Kojima G. Frailty as a predictor of disabilities among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil*. 2017; 39(19):1897–908.
27. Kojima G. Frailty as a predictor of nursing home placement among community-dwelling older adults. *J Geriatr Phys Ther*. 2018;41(1):42–8.
28. Duppen D, Rossi G, Dierckx E, Hoeyberghs L, De Donder L. Focusing on positive outcomes in frailty research: development of a short well-being instrument for older adults (SWIO). *Int Psychogeriatr*. 2019;31(06):767–77.
29. Feng Y, Parkin D, Devlin NJ. Assessing the performance of the EQ-VAS in the NHS PROMs programme. *Qual Life Res*. 2014;23(3):977–89.
30. Barton GR, Sach TH, Doherty M, Avery AJ, Jenkinson C, Muir KR. An assessment of the discriminative ability of the EQ-5Dindex, SF-6D, and EQ VAS, using sociodemographic factors and clinical conditions. *Eur J Health Econ*. 2008;9(3):237–49.
31. Hulme C, Long AF, Kneafsey R, Reid G. Using the EQ-5D to assess health-related quality of life in older people. *Age Ageing*. 2004;33(5):504–7.
32. Streiner DL, Norman GR, Cairney J. Health measurement scales: a practical guide to their development and use. 5th ed. Oxford: Oxford University Press; 2015.
33. Renne I, Gobbens RJ. Effects of frailty and chronic diseases on quality of life in Dutch community-dwelling older adults: a cross-sectional study. *Clin Interv Aging*. 2018;13:325–34.
34. Abbasi M, Rolfson D, Khera AS, Dabravolskaj J, Dent E, Xia L. Identification and management of frailty in the primary care setting. *Can Med Assoc J*. 2018;190(38):E1134–40.
35. Mookink LB, Prinsen CAC, Patrick DL, Alonso J, Bouter LM, de Vet HCW, et al. COSMIN Study Design checklist for Patient-reported outcome measurement instruments. Amsterdam: COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments (COSMIN); 2019. [cited 2020 Oct 14]. Available from: [https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-study-designing-checklist\\_final.pdf](https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-study-designing-checklist_final.pdf)
36. Vandenberghe JP, von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the reporting of Observational studies in epidemiology (STROBE). *Epidemiology*. 2007;18(6):805–35.

### Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

**Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:**

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

**At BMC, research is always in progress.**

Learn more [biomedcentral.com/submissions](https://biomedcentral.com/submissions)



## Apéndice C. Artículo 3

**Validez convergente y discriminativa del índice Frágil-VIG con la escala de Braden en personas atendidas en atención domiciliaria.**

Autores: **Juan José Zamora Sánchez**, Edurne Zabaleta del Olmo, Vicente Gea Caballero, Iván Julián Rochina, Gemma Pérez Tortajada, Jordi Amblàs Novellas.

Cita: Zamora-Sánchez, J. J., Zabaleta-del-Olmo, E., Gea-Caballero, V., Julián-Rochina, I., Pérez-Tortajada, G., & Amblàs-Novellas, J. (2022). Validez convergente y discriminativa del índice Frágil-VIG con la escala de Braden en personas atendidas en atención domiciliaria. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 57(2), 71-78.  
[https:// doi.org/10.1016/j.regg.2021.12.003](https://doi.org/10.1016/j.regg.2021.12.003)

Validez convergente y discriminativa del índice Frágil-VIG con la escala de Braden en personas atendidas en atención domiciliaria.

Juan José Zamora-Sánchez<sup>1,2,\*</sup>; Edurne Zabaleta-del-Olmo<sup>1,3,4,5</sup>; Vicente Gea-Caballero<sup>6,7</sup>; Iván Julián-Rochina<sup>8,9</sup>; Gemma Pérez-Tortajada<sup>10</sup>; Jordi Amblàs-Novellas<sup>11</sup>

1. Gerència Territorial de Barcelona. Institut Català de la Salut, Barcelona, España
2. Escuela de Enfermería, Universitat de Barcelona, Barcelona, España
3. Fundació Institut Universitari per a la recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina ( IDIAPJGol ), Barcelona, España.
4. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), España
5. Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Universitat de Girona, Girona, España
6. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Internacional de Valencia, Valencia, España
7. Grupo de Investigación GREIACC, Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia, España
8. Departamento de Enfermería, Universitat de València, Valencia, España
9. Grupo de Investigación Fragilidad y Deterioro Cognitivo (FROG), Universitat de València, Valencia, España
10. Centro de Atención Primaria El Fondo, Gerència Territorial Metropolitana Nord, Institut Català de la Salut, Santa Coloma de Gramenet, España
11. Grupo de Investigación en Cronicidad de la Cataluña Central (C3RG), Facultad de Medicina, Universidad de Vic – Universitat Central de Catalunya (UVIC-UCC), 08500 Vic, Spain

**\* Autor de Correspondencia:**

Juan José Zamora Sánchez

Gerència Territorial de Barcelona. Institut Català de la Salut,

Balmes 22, 3ª Planta, 08007 Barcelona (España)

Correo electrónico: jjzamora.bcn.ics@gencat.cat

## **OTRAS INFORMACIONES**

### **EXPRESIONES DE GRATITUD**

Los autores desean agradecer a todos los profesionales que han contribuido a la recogida de datos, especialmente a las enfermeras de la unidad de atención domiciliaria del centro de Atención Primaria Montnegre que participaron en el trabajo de campo (Rosa M<sup>a</sup> Casaucao, Gemma Colom, Jesus García-Romero, Beatriz González-Fernández y Laia Molina)

### **DECLARACIÓN DE FINANCIACIÓN**

Este trabajo forma parte de un proyecto más amplio de seguimiento de una cohorte de atención domiciliaria que contó con el apoyo de una beca del Departament de Salut (SLT008/18/00011) de la Generalitat de Catalunya (España), de una beca de la Gerència Territorial de Barcelona del Institut Català de la Salut (10<sup>a</sup> edición, código P17/150) y el premio de investigación en Atención Sociosanitaria (18<sup>a</sup> Edición) de la Fundación Mutuam Conviure. Los patrocinadores no tuvieron ningún papel en el diseño de la revisión, la decisión de publicar o la preparación de este manuscrito.

### **CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### **CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES**

JJZS diseñó el estudio y participó en la recolección de datos; JJZS y EZO diseñaron y realizaron los análisis estadísticos presentados, y escribieron la versión inicial del manuscrito; VGC, IJR, GPT y JAN participaron en el análisis, interpretación de los datos; JJZS elaboró las sucesivas versiones del manuscrito. EZO, VGC, IJR, GPT y JAN realizaron revisión crítica de las sucesivas versiones del manuscrito. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

## **Validez convergente y discriminativa del índice Frágil-VIG con la escala de Braden en personas atendidas en atención domiciliaria.**

### **RESUMEN**

El índice de fragilidad Frágil-VIG y la escala de Braden son instrumentos validados para la valoración de la fragilidad y el riesgo de desarrollar lesiones relacionadas con la dependencia (LRD) respectivamente. El índice Frágil-VIG es un instrumento multidimensional que permite una evaluación rápida y eficaz del grado de fragilidad en el contexto de la práctica clínica.

Objetivo: Investigar la validez convergente y discriminativa del índice Frágil-VIG respecto a la escala de Braden.

### **Métodos**

Estudio transversal en dos centros de Atención Primaria de Salud de Barcelona. (APS) Participaron en el estudio todas las personas incluidas en el programa de atención domiciliaria durante el año 2018, sin criterios de exclusión. Enfermeras de APS administraron el índice Frágil-VIG y la escala de Braden mediante evaluaciones personales en el domicilio de cada participante durante la atención habitual. Las relaciones entre ambos instrumentos se examinaron mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

### **Resultados**

Se incluyeron cuatrocientos doce participantes. La puntuación del índice Frágil-VIG correlacionó negativamente con la escala de Braden ( $r=-0,597$ ;  $P<0.0001$ ). Las personas no frágiles tenían un riesgo de padecer LRD sustancialmente menor que las personas con fragilidad moderada y grave. El valor de la escala de Braden disminuyó significativamente a medida que aumentó la puntuación del índice Frágil-VIG.

### **Conclusiones**

El índice Frágil-VIG demostró validez convergente con la escala de Braden. Su validez discriminativa fue óptima, con una excelente capacidad para diferenciar entre personas con y sin riesgo de padecer LRD. Estos hallazgos proporcionan pruebas adicionales para la validez de constructo del índice Frágil-VIG.

## **Convergent and discriminative validity of the Frail-VIG index with the Braden scale in people cared for in home care**

### **ABSTRACT**

The Frail-VIG index-and the Braden scale are validated instruments for assessing frailty and the risk of developing dependency-related skin lesions (DRL) respectively. The Frail-VIG index is a multidimensional instrument that allows rapid and efficient assessment of the degree of frailty in the context of clinical practice.

Our aim was to investigate the convergent and discriminative validity of the Frail-VIG index with regard to Braden scale value.

### **Methods**

We carried out a cross-sectional study in two Primary Health Care centres of the Catalan Institute of Health, Barcelona (Spain). Participants in the study were all people included under a home care programme during the year 2018. No exclusion criteria were applied. We used the Frail-VIG index to measure frailty and the Braden Scale to measure the risk of developing pressure ulcers. Trained nurses administered both instruments during face-to-face assessments in a participant's home during usual care. The relationships between both instruments were examined using Pearson's correlation coefficient.

### **Results**

Four hundred and twelve participants were included. Frail-VIG score and Braden Scale value were negatively correlated ( $r=-0,597$ ;  $P<0.0001$ ). Non-frail people had a lower risk of developing DRL than moderate to severe frail people. The Braden scale value declined significantly as the Frail-VIG index score increased.

### **Conclusions**

Frail-VIG index demonstrated a convergent validity with the Braden scale. Its discriminative validity was optimal, as their scores showed an excellent capacity to differentiate between people with a higher and lower risk of developing. These findings provide additional pieces of evidence for construct validity of the Frail-VIG index.

**PALABRAS CLAVE**

Atención Primaria de Salud; Estudios de validación; Fragilidad; Índice de fragilidad; Lesiones relacionadas con la dependencia, Psicometría; Úlceras por presión, Validez de constructo.

**KEYWORDS.** Construct validity; dependency-related lesions; Frailty; Frailty index; Primary Health Care; Pressure Ulcers; Psychometrics; Validation Studies

**PUNTOS CLAVE**

- La validación de instrumentos de medida es un proceso continuo, que se puede realizar de diferentes formas. Se estudió la validez convergente y discriminativa del índice Frágil-VIG respecto a la escala Braden de valoración de riesgo de desarrollar lesiones relacionadas con la dependencia.
- El índice Frágil-VIG demostró validez convergente con la escala de Braden y los puntajes del índice Frágil-VIG mostraron una excelente capacidad para diferenciar entre personas mayores con menor y mayor riesgo de desarrollar úlceras por presión. Estos hallazgos proporcionan pruebas adicionales para la validez de constructo del índice Frágil-VIG.
- El índice Frágil-VIG puede ser un instrumento útil en atención domiciliaria. Permite realizar una aproximación rápida y estandarizada de la valoración geriátrica integral y cuantificar el grado de fragilidad de la persona, sirviendo de apoyo para la estratificación, toma de decisiones y planificación de actividades

## INTRODUCCIÓN

La validez es “el grado en que un instrumento de medida mide el constructo que se propone medir” (1). Entre los diferentes aspectos de validez de un instrumento de medida destacan la validez de criterio y la de constructo. La validez de criterio se puede determinar cuando existe un criterio de referencia para el constructo que se mide y se refiere al grado en el que sus puntuaciones son un reflejo adecuado de este criterio de referencia (1,2). Por el contrario, cuando no existe un criterio de referencia aceptado, se suele determinar la validez de constructo, que hace referencia al grado en que sus puntuaciones los son consistentes con el conocimiento disponible sobre el constructo (1,2).

Por otro lado, la fragilidad se define como “un estado clínico en el que hay un aumento de la vulnerabilidad de una persona para desarrollar eventos negativos relacionados con la salud (incluyendo discapacidad, hospitalizaciones, institucionalizaciones y muerte) cuando se expone a factores estresores endógenos o exógenos” (3). Es un concepto complejo y multidimensional para el que existen numerosas y múltiples definiciones operativas. Este hecho ha contribuido a la falta de un criterio de referencia aceptado (3,4). Como resultado, la mayoría de los instrumentos de medida de la fragilidad evalúan su validez analizando su validez de constructo mediante el contraste de hipótesis basadas en su relación con otros instrumentos o en posibles diferencias de sus puntuaciones entre grupos relevantes.

En el año 2017 se desarrolló el índice Frágil-VIG (5). Se trata de un instrumento con un enfoque multidimensional y una finalidad pragmática que permite una evaluación rápida y eficaz del grado de fragilidad en el contexto de la práctica clínica. Este instrumento de medida ha demostrado tener una capacidad óptima para predecir la mortalidad al año (área bajo la curva ROC 0,90) y a los dos años (curva ROC 0,85) (6). La relación de su puntuación con la de la “Clinical Frail Scale” (CFS) (7) se ha evaluado en dos estudios transversales, donde se ha establecido una correlación positiva entre moderada y fuerte con la puntuación de ambos instrumentos ( $r=0,706$ ) (8), ( $r=0,635$ ) (9). Todos estos estudios se han realizado en entornos hospitalarios con pacientes hospitalizados (6,8) o en un entorno mixto, con evaluación durante el ingreso hospitalario y un seguimiento comunitario tras el alta (9). En otro estudio reciente se

evaluó la primera prueba de validez de constructo del índice Frágil-VIG respecto al índice de calidad de vida EQ-5D-3L, exclusivamente en un entorno de Atención Primaria de Salud (APS), donde se observó una correlación moderada negativa ( $r=-0,510$ ) (10).

Por otro lado, investigaciones previas anteriores indican una asociación entre fragilidad y riesgo de desarrollar lesiones relacionadas con la dependencia (LRD) (11–13). Las LRD engloban diferentes tipos de lesiones que hasta la fecha se consideraban como úlceras por presión, pero que tienen diferentes mecanismos de producción (úlceras por presión, lesiones por cizalla, lesiones asociadas a la humedad, lesiones por roce y fricción y lesiones mixtas) (14). Una vez que la fragilidad se establece y progresa en su curso natural, es más probable que surjan otros síndromes geriátricos, entre ellos las LRD (15). Revisiones sistemáticas previas muestran una capacidad moderada de la escala de Braden para predecir LRD, con un valor curva ROC  $>0.7$  (16,17).

Además, la validez de un instrumento de medida no reside en el instrumento en sí, sino en cómo se utiliza y, por tanto, depende de su idoneidad para la población objetivo y el contexto específico de administración (2). Por tanto, una buena aproximación para desarrollar aún más la evidencia de la validez del índice Frágil-VIG sería analizar la relación de sus puntuaciones con las de otro instrumento que mida el riesgo de desarrollar LRD (ambos instrumentos administrados en el contexto de la APS).

En consecuencia, llevamos a cabo este estudio en un entorno de APS para investigar la validez convergente y discriminativa del índice Frágil-VIG con respecto al riesgo de desarrollar LRD, medido con la escala de Braden, ampliamente utilizada en el contexto de la APS. En cuanto a la validez convergente, planteamos la hipótesis de que la relación de puntuaciones entre ambos instrumentos sería moderada e inversa. Respecto a la validez discriminativa, planteamos la hipótesis de que las personas no frágiles obtendrían puntuaciones más altas en la escala de Braden que las personas frágiles.

## **MÉTODOS**

### **Diseño de estudio**

Realizamos un estudio transversal siguiendo las directrices propuestas por el COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments (COSMIN) para el diseño de estudios sobre propiedades de medida la selección de instrumentos de medida en salud (18) y por la iniciativa STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology (STROBE) para la comunicación de estudios transversales (19).

### **Entorno y participantes**

El estudio se llevó a cabo en dos centros de APS del Institut Català de la Salut de Barcelona (España), de enero de 2018 a enero de 2019. En estos centros, las personas que no pueden acudir al centro para recibir los servicios de APS, se incluyen en un programa de atención domiciliaria y son atendidas en su domicilio por los profesionales del centro de APS. Los participantes en el estudio fueron todas las personas incluidas en este programa de atención domiciliaria durante el año 2018. No se aplicaron criterios de exclusión.

### **Variables**

Para medir el riesgo de desarrollar LRD utilizamos la escala de Braden (20). Se trata de una escala ampliamente usada en el entorno de la APS. Contiene seis dimensiones: percepción sensorial, exposición de la piel a la humedad, actividad física, movilidad, nutrición, roce y peligro de lesiones cutáneas, con una definición exacta de lo que se debe interpretar en cada una de estas dimensiones. La puntuación total distingue tres niveles de riesgo: alto (<12); moderado (13-14); y bajo (15-16 <75 años; 15-18 ≥75 años). Se trata de una escala que ofrece un balance óptimo entre sensibilidad (0.78; intervalo de confianza al 95%: 0.74-0.82) y especificidad (0.72; intervalo de confianza al 95%: 0.66-0.78) y una validez predictiva moderada para la detección del riesgo de desarrollo de LRD (curva ROC 0.82) (16,17). En el análisis de resultados la variable de riesgo de desarrollar LRD se categorizó en dos niveles: ausencia o presencia de riesgo de desarrollar LRD.

La fragilidad se midió utilizando la versión original en español del índice Frágil-VIG. Este índice está compuesto por 22 ítems que evalúan 25 déficits en dimensiones basadas en la

valoración geriátrica integral (5,6). Se construyó utilizando únicamente las variables registradas durante el proceso de evaluación clínica habitual. El valor índice se obtiene de la suma de los déficits identificados dividida entre 25, número total de déficits potenciales, por lo que a mayor presencia de déficits mayor puntuación del índice. Así mismo, se han establecido diferentes puntos de corte del índice que distinguen entre cuatro grados de fragilidad: no fragilidad,  $>0.20$ ; leve, de 0.20 a 0.35; moderada, 0.36 a 0.50 y grave  $>0.50$  (6). Existe una calculadora excel del instrumento disponible en: <https://es.c3rg.com/index-fragil-vig>

Los investigadores desarrollaron un manual de instrucciones para la administración de los instrumentos. Enfermeras de APS administraron los instrumentos durante su práctica habitual en el domicilio de los participantes. Estas entrevistas tuvieron una duración promedio de 30 minutos. Previamente se realizó una sesión formativa de consenso sobre el uso de los instrumentos de recogida de datos con las enfermeras participantes y una prueba piloto con 20 usuarios de atención domiciliaria para detectar posibles problemas e introducir estrategias de mejora. Después de esta prueba piloto, no fueron necesarios cambios en el procedimiento.

### **Análisis**

Las variables cuantitativas se describen mediante medidas de tendencia central y dispersión. Para las variables categóricas, estimamos frecuencias absolutas y relativas. Las relaciones entre el índice Frágil-VIG y los valores de la escala de Braden se determinaron mediante la utilización del coeficiente de correlación de Pearson. Los coeficientes de correlación  $\leq 0.29$  se consideraron débiles, entre 0.30-0.49 bajos, entre 0.50-0.69 moderados, y los coeficientes con valores  $\geq 0.70$  fuertes (21). Para analizar las diferencias en las puntuaciones entre las personas frágiles y no frágiles se utilizaron análisis de ANOVA. Utilizamos el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 24 para todos los análisis.

### **RESULTADOS**

Participaron un total de 412 usuarios de atención domiciliaria en APS. Su edad media fue de 88 (DE 8.1) años, y un 60.4% eran mujeres. En la Tabla 1 se muestran las características generales de los participantes según grado de fragilidad y en la Tabla 2 las características de los participantes

según riesgo de desarrollar LRD. No hubo valores perdidos para ninguna de las variables de estudio.

El coeficiente de correlación de Pearson entre el índice Frágil-VIG y el valor de la escala de Braden fue negativo y moderado ( $r=-0.597$ ;  $P<0.0001$ ). Como puede apreciarse en la Tabla 1, las personas no frágiles obtuvieron puntuaciones de menor riesgo de desarrollar LRD que las personas con fragilidad leve, moderada o severa. Asimismo el porcentaje de personas con riesgo de desarrollar LRD se incrementa de forma significativa a medida que aumenta el grado fragilidad: presentan riesgo de sufrir LRD el 8.3% de las personas en situación de prefragilidad, un 32.8% de las personas con fragilidad leve, un 50.5% de las personas con fragilidad intermedia y un 91.4% de las personas con fragilidad severa. La Tabla 3 muestra con más detalle que el valor de la escala de Braden disminuyó a medida que aumentó la puntuación del índice Frágil-VIG. A su vez, en la Tabla 2 puede apreciarse que la puntuación media del índice de fragilidad es superior en las personas con presencia de riesgo de LRD que en las personas sin riesgo de LRD. Los grados de prefragilidad y fragilidad leve son más prevalentes en las personas sin riesgo de desarrollar LRD y la fragilidad severa es sensiblemente más prevalente en las personas a riesgo de desarrollar LRD.

Por último, algunas variables generales descriptivas de las características de los participantes (Tablas 1 y 2) tienen un mayor impacto tanto en las personas con fragilidad moderada-severa como en las personas con riesgo de desarrollar LRD, especialmente la presencia de dificultad para realizar las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, y la presencia de deterioro cognitivo y de síndromes geriátricos.

## **DISCUSIÓN**

En este estudio en personas atendidas en su domicilio por profesionales de la APS, el índice Frágil-VIG demostró una buena validez convergente con la escala de Braden. Por otra parte, su validez discriminativa fue óptima, ya que sus puntuaciones mostraron una excelente capacidad de diferenciar entre las personas con mayor y menor riesgo de desarrollar LRD.

De acuerdo con estudios previos, se observó que el grado de fragilidad y el riesgo de padecer LRD en las personas mayores que viven en la comunidad se asociaron negativamente

(11–13). Los resultados de este estudio no sólo muestran una asociación entre estos factores indicados, sino que existe una asociación lineal entre el índice de fragilidad frente a la escala de Braden.

Dado que la validación de un instrumento de medida es un proceso continuo, cuantas más hipótesis se prueban más indicios de validez de constructo se generan (22). Por lo tanto, esta investigación apoya los hallazgos de los estudios anteriores llevados a cabo para evaluar la validez de constructo del índice Frágil-VIG, tanto en el entorno hospitalario como en el comunitario (6,8–10). Por otro lado, las dimensiones de evaluación de la escala de Braden también son un reflejo de déficits indicativos de fragilidad física (11). El uso de este instrumento es obligatorio en algunas instituciones hospitalarias. Este hecho ha facilitado la evaluación de su validez predictiva de mortalidad: en procesos médicos (23,24), procesos quirúrgicos (25,26), unidades de cuidados intensivos (27), o más recientemente en hospitalizaciones por COVID-19 (28). Algunos de estos estudios también hallaron validez predictiva de la escala de Braden sobre el aumento de días de estancia hospitalaria (23,24,29).

Como fortaleza, este estudio aporta más pruebas de validez de constructo del índice Frágil-VIG en el entorno de la APS. En este entorno el uso de del índice Frágil-VIG no ha sido muy estudiado (9,10).

Sin embargo, existen algunas limitaciones. La representatividad de las personas sin fragilidad es muy baja (12 personas), probablemente porque la población de estudio eran personas en un programa de atención domiciliaria. Una representación mayor de esta población podría haber influido en la validez discriminativa observada del índice Frágil-VIG.

Los resultados del estudio nos sugieren que en las personas con riesgo de desarrollar LRD además de un manejo específico de este riesgo, se debería hacer un manejo global de la fragilidad. Estas personas tienen una mayor probabilidad de presentar dificultad para realizar las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, y mayor prevalencia de síndromes geriátricos y de deterioro cognitivo, factores que impactan negativamente en la fragilidad.

El índice Frágil-VIG podría ser una herramienta útil para la evaluación de la fragilidad en la APS, donde, además de herramientas válidas y fiables, son necesarias herramientas viables,

que no consuman mucho tiempo en su implementación. Los profesionales de la APS están posicionados en un entorno ideal para identificar la fragilidad de forma temprana e implementar intervenciones que prevengan los efectos adversos relacionados en las personas más vulnerables.

(4)

### **Implicaciones asistenciales y visión de futuro**

Los datos aportados en este estudio contribuyen a seguir avanzando el proceso de validación del índice Frágil-VIG. Este instrumento tiene algunas características que lo hacen especialmente interesante para la práctica clínica: permite estandarizar la valoración geriátrica y cuantificar el grado de fragilidad / diagnóstico situacional de la persona mayor, como elemento clave del proceso de individualización en la toma de decisiones y atención de la persona. (9) Asimismo permite crear un lenguaje común entre diferentes niveles asistenciales, y por último, la valoración cuantificada del grado de fragilidad puede favorecer la reproductibilidad, disminuyendo la variabilidad interprofesional en la valoración de los pacientes.

### **CONCLUSIONES**

Este estudio ha identificado una asociación moderada negativa entre el índice Frágil-VIG y la escala de Braden. También ha demostrado que el índice Frágil-VIG fue capaz de discriminar de forma significativa a las personas mayores que viven en la comunidad según su riesgo de sufrir LRD. Estos hallazgos apoyan la evidencia de la validez de constructo del índice Frágil-VIG. Se necesitan más investigaciones para seguir avanzando en el proceso de validación del índice Frágil-VIG para determinar su idoneidad para el cribado y prevención de los efectos adversos de la fragilidad en entornos de APS.

### **ASPECTOS ÉTICOS**

Los participantes o sus familiares, en caso de deterioro cognitivo, firmaron un consentimiento informado por escrito para participar en el estudio. El protocolo de estudio fue aprobado por el comité ético de investigación clínica del instituto de investigación en Atención Primaria Jordi Gol i Gurina, (número de registro P17/150). El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustó a lo dispuesto en el Reglamento

(UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y el Consejo de 27 de abril de protección de datos (RGPD) y la ley orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos y garantía de derechos digitales.

## BIBLIOGRAFIA

1. Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, Alonso J, Stratford PW, Knol DL, et al. The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *J Clin Epidemiol* [Internet]. 2010 Jul;63(7):737–45. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0895435610000909>
2. De Vellis RF. Validity. In: *Scale development Theory and Applications*. 4th ed. Los Angeles, CA, US: Sage Publications Inc.; 2017. p. 84–5.
3. Morley JE, Vellas B, Abellan van Kan G, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty Consensus: A Call to Action. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2013 Jun;14(6):392–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1525861013001825>
4. Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP. Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet* [Internet]. 2019 Oct;394(10206):1365–75. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673619317866>
5. Amblàs-Novellas J, Martori JC, Molist Brunet N, Oller R, Gómez-Batiste X, Espauella Panicot J. Índice frágil-VIG: diseño y evaluación de un índice de fragilidad basado en la Valoración Integral Geriátrica. *Rev Esp Geriatr Gerontol* [Internet]. 2017 May;52(3):119–27. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211139X16301123>
6. Amblàs-Novellas J, Martori JC, Espauella J, Oller R, Molist-Brunet N, Inzitari M, et al. Frail-VIG index: a concise frailty evaluation tool for rapid geriatric assessment. *BMC Geriatr* [Internet]. 2018 Dec 26;18(1):29. Available from: <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-018-0718-2>

7. Rockwood K. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Can Med Assoc J* [Internet]. 2005 Aug 30;173(5):489–95. Available from: <http://www.cmaj.ca/cgi/doi/10.1503/cmaj.050051>
8. Moreno-Ariño M, Torrente Jiménez I, Cartanyà Gutiérrez A, Oliva Morera JC, Comet R. Assessing the strengths and weaknesses of the Clinical Frailty Scale through correlation with a frailty index. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2020 Nov 2;32(11):2225–32. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s40520-019-01450-w>
9. Torné A, Puigoriol E, Zabaleta-Del-olmo E, Zamora-Sánchez JJ, Santaegència S, Amblàs-Novellas J. Reliability, validity and feasibility of the frail-vig index. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 May 13;18(10):5187. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/10/5187>
10. Zamora-Sánchez J-J, Zabaleta-del-Olmo E, Gea-Caballero V, Julián-Rochina I, Pérez-Tortajada G, Amblàs-Novellas J. Convergent and discriminative validity of the Frail-VIG index with the EQ-5D-3L in people cared for in primary health care. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):1–7.
11. Ferris AE, Harding KG. Are chronic wounds a feature of frailty? *Br J Gen Pract* [Internet]. 2020 May 30;70(694):256–7. Available from: <http://bjgp.org/lookup/doi/10.3399/bjgp20X709829>
12. Jaul E, Barron J, Rosenzweig JP, Menczel J. An overview of co-morbidities and the development of pressure ulcers among older adults. *BMC Geriatr* [Internet]. 2018 Dec 11;18(1):305. Available from: <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-018-0997-7>
13. Gould LJ, Abadir PM, White-chu EF. Age, Frailty and Impaired Wound Healing [Internet]. Rosenthal RA, Zenilman ME, Katlic MR, editors. *Principles and Practice of Geriatric Surgery*. Cham: Springer International Publishing; 2017. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-20317-1>
14. García-Fernández FP, Agreda JJS, Verdú J, Pancorbo-Hidalgo PL. A new theoretical model for the development of pressure ulcers and other dependence-related lesions. *J*

- Nurs Scholarsh an Off Publ Sigma Theta Tau Int Honor Soc Nurs [Internet]. 2014 Jan;46(1):28–38. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24118691>
15. Dent E, Martin FC, Bergman H, Woo J, Romero-Ortuno R, Walston JD. Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions. *Lancet* [Internet]. 2019;394(10206):1376–86. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31785-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31785-4)
  16. Huang C, Ma Y, Wang C, Jiang M, Yuet Foon L, Lv L, et al. Predictive validity of the braden scale for pressure injury risk assessment in adults: A systematic review and meta- analysis. *Nurs Open* [Internet]. 2021 Feb 25;nop2.792. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/nop2.792>
  17. Park S-H, Lee HS. Assessing Predictive Validity of Pressure Ulcer Risk Scales- A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran J Public Health* [Internet]. 2016 Feb;45(2):122–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27114977>
  18. Mokkink LB, Prinsen CA, Patrick D, Alonso J, Bouter LM, de Vet HC, et al. COSMIN Study Design checklist for Patient-reported outcome measurement instruments [Internet]. Department of Epidemiology and Biostatistics Amsterdam Public Health research institute Amsterdam University Medical Centers, location VUmc. 2019. p. 1–32. Available from: [https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-study-designing-checklist\\_final.pdf](https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-study-designing-checklist_final.pdf)
  19. Cuschieri S. The STROBE guidelines. *Saudi J Anaesth* [Internet]. 2019;13(5):31. Available from: <http://www.saudija.org/text.asp?2019/13/5/31/252631>
  20. Braden B, Bergstrom N. A Conceptual Schema for the Study of the Etiology of Pressure Sores. *Rehabil Nurs* [Internet]. 1987 Jan;12(1):8–12. Available from: <https://journals.lww.com/00006939-198701000-00002>
  21. Hinkle DE, Wiersma W JS. *Applied statistics for the behavioral sciences*. 4th ed Bos. Houghton Mifflin, editor. 1998.
  22. Strauss ME, Smith GT. Construct Validity: Advances in Theory and Methodology. *Annu Rev Clin Psychol* [Internet]. 2009 Apr;5(1):1–25. Available from:

- <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.clinpsy.032408.153639>
23. Tapper EB, Finkelstein D, Mittleman MA, Piatkowski G, Lai M. Standard assessments of frailty are validated predictors of mortality in hospitalized patients with cirrhosis. *Hepatology* [Internet]. 2015 Aug;62(2):584–90. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hep.27830>
  24. Bandle B, Ward K, Min S-J, Drake C, McIlvennan CK, Kao D, et al. Can Braden Score Predict Outcomes for Hospitalized Heart Failure Patients? *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2017 Jun;65(6):1328–32. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jgs.14801>
  25. Sundaram V, Lim J, Tholey DM, Iriana S, Kim I, Manne V, et al. The Braden Scale, A standard tool for assessing pressure ulcer risk, predicts early outcomes after liver transplantation. *Liver Transplant* [Internet]. 2017 Sep;23(9):1153–60. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lt.24789>
  26. Jia Y, Li H, Li D, Li F, Li Q, Jiang Y, et al. Prognostic Value of Braden Scale in Patients With Acute Myocardial Infarction. *J Cardiovasc Nurs* [Internet]. 2020 Nov;35(6):E53–61. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/JCN.0000000000000735>
  27. Jentzer JC, Anavekar NS, Brenes-Salazar JA, Wiley B, Murphree DH, Bennett C, et al. Admission Braden Skin Score Independently Predicts Mortality in Cardiac Intensive Care Patients. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2019 Oct;94(10):1994–2003. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0025619619304707>
  28. Lovicu E, Faraone A, Fortini A. Admission Braden Scale Score as an Early Independent Predictor of In- Hospital Mortality Among Inpatients With COVID- 19: A Retrospective Cohort Study. *Worldviews Evidence-Based Nurs* [Internet]. 2021 Oct 17;18(5):247–53. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/wvn.12526>
  29. Grewal R, Sklar MC, Almeida JR, Xu W, Su J, Thomas CM, et al. Evaluation of the Braden scale in predicting surgical outcomes in older patients undergoing major head and neck surgery. *Laryngoscope Investig Otolaryngol* [Internet]. 2021 Feb 9;6(1):103–8.

Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lio2.491>

## **OTRAS INFORMACIONES**

### **EXPRESIONES DE GRATITUD**

Los autores desean agradecer a todos los profesionales que han contribuido a la recogida de datos, especialmente a las enfermeras de la unidad de atención domiciliaria del centro de Atención Primaria Montnegre que participaron en el trabajo de campo (Rosa M<sup>a</sup> Casaucao, Gemma Colom, Jesus García-Romero, Beatriz González-Fernández y Laia Molina)

### **DECLARACIÓN DE FINANCIACIÓN**

Este trabajo forma parte de un proyecto más amplio de seguimiento de una cohorte de atención domiciliaria que contó con el apoyo de una beca del Departament de Salut (SLT008/18/00011) de la Generalitat de Catalunya (España), de una beca de la Gerència Territorial de Barcelona del Institut Català de la Salut (10<sup>a</sup> edición, código P17/150) y el premio de investigación en Atención Sociosanitaria (18<sup>a</sup> Edición) de la Fundación Mutuam Conviure. Los patrocinadores no tuvieron ningún papel en el diseño de la revisión, la decisión de publicar o la preparación de este manuscrito.

### **CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### **CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES**

JJZS diseñó el estudio y participó en la recolección de datos; JJZS y EZO diseñaron y realizaron los análisis estadísticos presentados, y escribieron la versión inicial del manuscrito; VGC, IJR, GPT y JAN participaron en el análisis, interpretación de los datos; JJZS elaboró las sucesivas versiones del manuscrito. EZO, VGC, IJR, GPT y JAN realizaron revisión crítica de las sucesivas versiones del manuscrito. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

**Tabla 1. Características generales de los participantes y por grados de fragilidad.** Los valores son frecuencias absolutas (porcentajes) a menos que esté indicado de otra manera

Variable		Descripción	Total (n=412)	Grados de fragilidad de acuerdo al índice Frágil-VIG				
				No Fragilidad <0.20 (n=12)	Fragilidad Leve 0.20-035 (n=116)	Fragilidad Moderada 0.36-050 (n=191)	Fragilidad Severa >0.50 (n=93)	
	Edad	media (DE)	88.0 (8.1)	86.7 (8.0)	88.8 (7.4)	88.1 (8.2)	86.8 (8.8)	
	Mujer		282 (68,4)	9 (75.0)	81 (69.8)	126 (66.0)	66 (71.0)	
	Riesgo de desarrollar LRD	Escala Braden (Rango 6-23). Media (DE)	17.6 (2.8)	20.0 (1.2)	19.3 (1.9)	17.7 (2.4)	14.8 (2.5)	
		Ausencia de riesgo de LRD (Braden >18)	180 (43.7)	11 (91.7)	78 (67.2)	83 (43.5)	8 (8.6)	
		Presencia de riesgo de LRD (Braden ≤ 18)	232 (56.3)	1 (8.3)	38 (32.8)	108 (56.5)	85 (91.4)	
<b>Dominios y variables del índice Frágil-VIG</b>								
<i>Funcional</i>	AIVD: Manejo del dinero	Necesita ayuda para gestionar asuntos financieros (banco, tiendas o restaurantes)	350 (85.0)	5 (41.7)	79 (68.1)	173 (90.6)	93 (100.0)	
	AIVD: Utilización del teléfono	Necesita ayuda para usar el teléfono	132 (32.0)	0 (0.0)	4 (3.4)	58 (30.4)	70 (75.3)	
	AIVD: Control de la medicación	Necesita ayuda para preparar o administrar medicamentos.	304 (73.8)	0 (0.0)	51 (44.0)	161 (84.3)	92 (98.9)	
	ABVD: Índice de Barthel		No dependencia (Barthel ≥ 95)	6 (1.5)	1 (8.3)	3 (2.6)	2 (1.0)	0 (0.0)
			Dependencia Leve-Moderada (Barthel 90-65)	143 (34.7)	11 (91.7)	79 (68.1)	51 (26.7)	2 (2.2)
			Dependencia moderada-severa (Barthel 60-25)	175 (42.5)	0 (0.0)	33 (28.4)	111 (58.1)	31 (33.3)
		Dependencia absoluta (Barthel ≤20)	88 (21.4)	0 (0.0)	1 (0.9)	27 (14.1)	60 (64.5)	
<i>Nutricional</i>	Malnutrición	Pérdida de peso ≥ 5% en los últimos 6 meses	70 (17.0)	0 (0.0)	10 (8.6)	34 (17.8)	26 (28.0)	
<i>Cognitivo</i>	Grado de deterioro cognitivo	Ausencia de deterioro cognitivo	198 (48.1)	12 (100.0)	90 (77.6)	86 (45.0)	10 (10.8)	
		Deterioro cognitivo leve-moderado (equivalente a GDS ≤ 5)	171 (41.5)	0 (0.0)	26 (22.4)	93 (48.7)	52 (55.9)	
		Deterioro cognitivo severo-muy severo (equivalente a GDS ≥ 6)	43 (10.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	12 (6.3)	31 (33.3)	
<i>Emocional</i>	Síndrome depresivo	Necesita medicación antidepressiva	158 (38.3)	0 (0.0)	25 (21.6)	82 (42.9)	51 (54.8)	
	Insomnio/ansiedad	Necesita tratamiento habitual con benzodiazepinas u otros psicofármacos de perfil sedante para el insomnio/ansiedad)	226 (54.9)	4 (33.3)	55 (47.4)	104 (54.5)	63 (67.7)	

			Total (n=412)	Grados de fragilidad de acuerdo al índice Frágil-VIG			
				No Fragilidad <0.20 (n=12)	Fragilidad Leve 0.20-035 (n=116)	Fragilidad Moderada 0.36-050 (n=191)	Fragilidad Severa >0.50 (n=93)
Variable	Descripción						
<i>Social</i>	Vulnerabilidad Social	Existe percepción por parte de los profesionales de situación de vulnerabilidad social	212 (51.5)	4 (33.3)	69 (59.5)	93 (48.7)	46 (49.5)
<i>Síndromes Geriátricos</i>	Delirium	En los últimos 6 meses ha presentado delirium y/o trastorno de comportamiento que ha requerido neuroléptico	119 (28.9)	0 (0.0)	8 (6.9)	48 (25.1)	63 (67.7)
	Caídas	En los últimos 6 meses ha presentado ha presentado $\geq 2$ caídas o una hospitalización como consecuencia de una caída	112 (27.2)	0 (0.0)	21 (18.1)	56 (29.3)	35 (37.6)
	Úlceras	Presencia de alguna úlcera (úlceras por presión o vascular, de cualquier grado)	85 (20.6)	0 (0.0)	9 (7.8)	39 (20.4)	37 (39.8)
	Polifarmacia	Habitualmente toma $\geq 5$ fármacos	365 (88.6)	8 (66.7)	91 (78.4)	178 (93.2)	88 (94.6)
	Disfagia	Se atraganta frecuentemente cuando come o bebe. O en los últimos 6 meses ha presentado alguna infección respiratoria por broncoaspiración	75 (18.2)	0 (0.0)	2 (1.7)	24 (12.6)	49 (52.7)
<i>Síntomas Graves</i>	Dolor	Requiere de $\geq 2$ analgésicos convencionales y/o opiáceos mayores para el control del dolor	87 (21.1)	3 (25.0)	15 (12.9)	49 (25.7)	20 (21.5)
	Disnea	La disnea basal le impide salir de casa y/o requiere de opiáceos habitualmente	19 (4.6)	0 (0.0)	3 (2.6)	10 (5.2)	6 (6.5)
<i>Enfermedades</i>	Cáncer	Enfermedad oncológica activa	36 (8.7)	0 (0.0)	4 (3.4)	24 (12.6)	12 (12.9)
	Respiratorias	Presencia de algún tipo de enfermedad respiratoria crónica (EPOC, neumonía restrictiva...)	116 (28.2)	1 (8.3)	23 (19.8)	61 (31.9)	31 (33.3)
	Cardíacas	Presencia de algún tipo de enfermedad cardíaca crónica (insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica...)	248 (60.2)	2 (16.7)	57 (49.1)	124 (64.9)	65 (69.9)
	Neurológicas	Presencia de algún tipo de enfermedad neurológica neurodegenerativa (Parkinson, ELA...) o antecedentes de ictus (isquémico o hemorrágico)	151 (36.7)	0 (0.0)	24 (20.7)	75 (39.3)	52 (55.9)
	Digestivas	Presencia de cualquier tipo de enfermedad digestiva crónica (enfermedad hepática crónica, cirrosis, pancreatitis crónica, enfermedad inflamatoria intestinal, ...)	39 (9.5)	1 (8.3)	8 (6.9)	22 (11.5)	8 (8.6)
	Renales	Presencia de insuficiencia renal crónica (FG < 60)	204 (49.5)	4 (33.3)	57 (49.1)	102 (53.4)	41 (44.1)

Abreviaturas: ABVD Actividades Básicas de la Vida Diaria; AIVD; Actividades Instrumentales de la Vida Diaria; DE Desviación Estándar; ELA Esclerosis lateral amiotrófica; EPOC Enfermedad por Obstrucción Crónica; FG Filtrado Glomerular; GDS Global deterioration scale; LRD Lesiones relacionadas con la dependencia

**Tabla 2. Características generales de los participantes según riesgo de desarrollar LRD.** Los valores son frecuencias absolutas (porcentajes) a menos que esté indicado de otra manera

<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>	<b>Total</b> n=412	<b>Ausencia de riesgo de LRD (Braden &gt;18)</b> n=180	<b>Presencia de riesgo de LRD (Braden ≤ 18)</b> n=232
Edad	Media (DE)	88.0 (8.1)	88.8 (6.9)	87.4 (8.9)
Mujer		282 (68.4)	113 (62.8)	169 (72.8)
Fragilidad Índice Frágil-VIG (IF-VIG)	Índice Frágil-VIG. media (DE)	0.40 (0.12)	0.34 (0.10)	0.45 (0.11)
	No fragilidad (IF-VIG <0.20)	12 (2.9)	11 (6.1)	1 (0.4)
	Fragilidad Leve (IF-VIG 0.20-0.35)	116 (28.2)	78 (43.3)	38 (16.4)
	Fragilidad Moderada (IF-VIG 0.36-0.50)	191 (46.4)	83 (46.1)	108 (46.6)
	Fragilidad Severa (IF-VIG >0.50)	93 (22.6)	8 (4.4)	85 (36.6)
Actividades Básicas de la Vida Diaria. Índice de Barthel (IB)	Autónomo/Dependencia ligera (IB 100-60)	175 (45.2)	136 (75.6)	39 (16.8)
	Dependencia moderada (IB 55-40)	104 (25.2)	34 (18.9)	70 (30.2)
	Dependencia severa/total (IB 35-0)	133 (32.3)	10 (5.5)	123 (53.0)
Actividades Instrumentales de la Vida Diaria	Necesita ayuda para el manejo del dinero	350 (85.0)	133 (73.9)	217 (93.5)
	Necesita ayuda para usar el teléfono	132 (32.0)	26 (14.4)	106 (45.7)
	Necesita ayuda con la medicación	304 (73.8)	109 (60.6)	195 (84.1)
Nivel Cognitivo	Presencia de deterioro cognitivo	214 (51.9)	63 (35.0)	151 (65.1)
Malnutrición	Pérdida de peso $\geq 5$ % en los últimos 6 meses	70 (17.0)	29 (16.1)	41 (17.7)
	Menos ingesta	22 (5.3)	8 (4.4)	14 (6.0)
	Alteración de parámetros (albúmina, colesterol, IMC, circunferencia de brazo), caquexia, atrofia muscular	18 (4.4)	3 (1.7)	15 (6.5)
Síndromes Geriátricos	Presencia de disfagia	75 (18.2)	12 (6.7)	63 (27.2)
	Presencia de incontinencia	295 (71.6)	88 (48.9)	207 (89.2)
	Presencia de LRD	59 (14.3)	8 (4.4)	51 (22.0)
	Presencia de $\geq 3$ síndromes geriátricos (delirium, caídas, incontinencia, disfagia, LRD, malnutrición)	87 (21.1)	14 (7.8)	73 (31.5)
Multimorbilidad	Presencia de tres o más enfermedades crónicas en órganos diana (enfermedad respiratoria, cardíaca, neurológica, digestiva, renal o cáncer)	129 (31.3)	57 (31.7)	72 (31.0)

Abreviaturas: DE Desviación Estándar; IB Índice de Barthel; IMC Índice de masa Corporal; IF-VIG Índice Frágil-VIG; LRD Lesiones relacionadas con la dependencia

**Tabla 3.** Valor de la escala Braden ( $\leq 18$  riesgo de desarrollar LRD,  $>18$  ausencia de riesgo de desarrollar LRD) para la población total de estudio y siete grupos en función de la puntuación del índice Frágil-VIG (de "0", "ausencia de fragilidad" a "1", "fragilidad severa")

Índice Frágil-VIG	n	Escala de Braden	
		Media (DE)	IC al 95%
0-0.15	4	20.0 (1.4)	17.8 – 22.2
0.16-0.25	50	19.6 (1.6)	19.2 – 20.1
0.26-0.35	74	19.1 (2.0)	18.6 – 19.6
0.36-0.45	150	18.0 (2.3)	17.6 – 18.3
0.46-0.55	72	16.3 (2.3)	15.7 – 16.8
0.56-0.65	55	14.5 (2.6)	13.8 – 15.1
0.66-1	7	14.3 (2.4)	12.0 – 16.5
Total	412	17.6 (2.8)	17.3 – 17.8

ANOVA (F=39.2; Grados de libertad=6; P<0.0001). Rango de valores de la escala de Braden, de 8 a 23. Abreviaturas: DE Desviación Estandar; IC Intervalo de confianza

## Segunda línea de investigación

### Identificación de instrumentos multidimensionales de medida de la fragilidad en atención primaria de salud

#### Apéndice D. Artículo 4

**Multidimensional instruments with an integral approach to identify frailty in community-dwelling people: protocol for a systematic psychometric review.**

Autores: **Juan José Zamora Sánchez**, Vicente Gea Caballero, Iván Julián Rochina, Lina Jódar Fernández, Iris Lumillo Gutiérrez, Meritxell Sastre Rus, Ana María Urpí Fernández, Edurne Zabaleta del Olmo.

Cita: Zamora-Sánchez, J. J., Gea-Caballero, V., Julián-Rochina, I., Jódar-Fernández, L., Lumillo-Gutiérrez, I., Sastre-Rus, M., Urpí-Fernández, A.-M., & Zabaleta-del-Olmo, E. (2019). Multidimensional instruments with an integral approach to identify frailty in community-dwelling people: protocol for a systematic psychometric review. *BMJ Open*, 9(12), e033160. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033160>

# BMJ Open Multidimensional instruments with an integral approach to identify frailty in community-dwelling people: protocol for a systematic psychometric review

Juan José Zamora-Sánchez <sup>1</sup>, Vicente Gea-Caballero,<sup>2</sup> Iván Julián-Rochina,<sup>3</sup> Lina Jódar-Fernández,<sup>1</sup> Iris Lumillo-Gutiérrez,<sup>1</sup> Meritxell Sastre-Rus,<sup>4</sup> Ana-María Urpí-Fernández,<sup>1</sup> Edurne Zabaleta-del-Olmo <sup>5</sup>

**To cite:** Zamora-Sánchez JJ, Gea-Caballero V, Julián-Rochina I, *et al*. Multidimensional instruments with an integral approach to identify frailty in community-dwelling people: protocol for a systematic psychometric review. *BMJ Open* 2019;9:e033160. doi:10.1136/bmjopen-2019-033160

► Prepublication history for this paper is available online. To view these files, please visit the journal online (<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033160>).

Received 23 July 2019  
Revised 18 November 2019  
Accepted 18 November 2019



© Author(s) (or their employer(s)) 2019. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use. See rights and permissions. Published by BMJ.

<sup>1</sup>Institut Català de la Salut, Barcelona, Spain

<sup>2</sup>Escola Universitaria de Enfermeria La Fe, Valencia, Spain

<sup>3</sup>Universitat de València, Valencia, Spain

<sup>4</sup>Escola Universitaria d'Infermeria Gimbernat i Tomàs Cerdà, Barcelona, Spain

<sup>5</sup>Institut de Recerca en Atenció Primària Jordi Gol, Barcelona, Spain

## Correspondence to

Juan José Zamora-Sánchez; [jjzamora.bcn.ics@gencat.cat](mailto:jjzamora.bcn.ics@gencat.cat)

## ABSTRACT

**Introduction** An increasing number of investigations highlight the complex nature of frailty; therefore, the use of multidimensional assessment instruments could be useful in clinical decision-making. Frail people are found mainly in the community setting which is why this is the ideal environment for early screening and intervention. For this purpose, it is necessary to have valid, time-effective and easy-to-use frailty assessment instruments. The aim of this review is to critically appraise, compare and summarise the quality of the measurement properties of all multidimensional instruments with an integral approach to identify frailty in community-dwelling people.

**Methods and analysis** Medline, Psychological Information Database (PsycINFO) and Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) will be searched from their inception dates. We will also conduct searches in databases of grey literature. No limits will be applied for language. A highly sensitive validated search filter will be used for finding studies on measurement properties. An additional search including the names of the instruments found in the initial search will also be undertaken. Studies aiming at the development of a measurement instrument, the evaluation of one or more measurement properties or the evaluation of its interpretability will be included. The instrument should have an integral approach (physical, psychological and social) and it should measure all three domains. The context of use should be a community setting. Two reviewers independently will screen the references and assess the risk of bias by consensus-based standards for the selection of health measurement instruments checklist. To assess the overall evidence for the measurement properties of the identified instruments, the results of the different studies, adjusted for their methodological quality, will be combined.

**Ethics and dissemination** Ethical approval and patient consent are not required as this is a psychometric review based on published studies. The results of this review will be disseminated at conferences and published in an international peer-reviewed journal.

**PROSPERO registration number** CRD42019120212.

## Strengths and limitations of this study

- The review will be carried out using the best practices in psychometric reviews (consensus-based standards for the selection of health measurement instruments guidelines).
- A comprehensive literature search strategy has been planned.
- We will not use language restrictions in the search strategy.
- In this review, measurement properties, interpretability and feasibility of the measurement instruments will be assessed.
- This work will be helpful to identify the most valid, time-effective and easy-to-use frailty assessment instruments in community-dwelling people.

## INTRODUCTION

Global ageing is contributing to an increase in the number of people with multimorbidity and complex care needs.<sup>1</sup> In this regard, the application of the concept of frailty can be useful in order to deal with these problems. People in fragile state have a loss of functional reserve and an increase in vulnerability to stressors. Frailty is associated with several important adverse health outcomes such as increase in disability and in mortality, falls, institutionalisation, hospitalisation, lower quality of life and a greater use of healthcare.<sup>2–5</sup>

Frailty is potentially preventable and strategies to prevent and stop its progression are essential. A great amount of research has been carried out in order to identify who can benefit from these strategies, most of it focusing on the development of frailty measurements to objectively quantify this concept.<sup>6–9</sup> Nevertheless, the concept of frailty is in constant evolution and there is a wide debate and lack of agreement on its



conceptual and operational definition, so there is broad variability with respect to the conceptual frameworks and theoretical perspectives of these instruments.<sup>6 7 10</sup>

The two most commonly used frailty measurements are Fried's frailty phenotype<sup>11</sup> and Rockwood and Mitnitski's Frailty Index.<sup>12</sup> Fried's frailty phenotype is based on the physical characteristics of frailty by considering a person as frail if he/she presents three or more of the following criteria: unintentional weight loss, weakness, exhaustion, slowness and low physical activity. This frailty measurement has a unidimensional approach and does not include psychosocial components although there is broad consensus in the debate regarding the multidimensional nature of frailty, with physical and psychosocial factors involved in its development.<sup>7 10 13–15</sup> Likewise, if frailty is measured only in terms of physical losses, there is the danger of carrying out prevention and management strategies focused solely on these aspects.<sup>10</sup> The Rockwood and Mitnitski's Frailty Index is based on biological causative theory and involves the accumulation of 30 or more comorbidities, symptoms, diseases, disabilities or any health deficiency.<sup>12</sup> Its rationale points out that the greater the number of health deficits, the higher the frailty.<sup>16</sup> This index incorporates the multidimensional nature of frailty, but its calculation can be time consuming so it is not popular among clinicians.<sup>6 17</sup> Moreover, given the complex nature of frailty and in the absence of a consensual definition, the components of frailty vary considerably between the different measurement instruments.<sup>18</sup> Frailty, disability for activities of daily living and multimorbidity are overlapped but there is some agreement that these concepts should be separated.<sup>14 19</sup> Disability for activities of daily living should be seen as an adverse outcome of frailty and multimorbidity as an antecedent.<sup>14</sup> For this reason, it is suggested that these components should be approached separately, since on one hand they are related, on the other their management is different and considering them as frailty components may confuse the interventions designed to prevent and mitigate frailty.<sup>6 7 14 18</sup>

Frail people are found mainly in the community setting which is why this is the ideal environment for early screening and intervention.<sup>20 21</sup> These early activities can help prevent, decrease and delay adverse health consequences for people and their families or caregivers. Healthcare in this setting should be integral, considering the physical, psychosocial and environmental aspects.<sup>7</sup> Therefore, multidimensional instruments with an integral and community-based approach may be more useful than those based on acute care for this preventive purpose. However, most of these instruments have been evaluated from the perspective of their predictive value of adverse outcomes, and evaluation of their suitability as tools for clinical decision-making and as an intervention target is scarce.<sup>22</sup> Furthermore, measurement properties of an instrument may be affected by the measurement setting, so an instrument suitable for a context of use might not be valid for another.<sup>23</sup> On the other hand,

frailty identification in community-dwelling people can involve a resource-intensive process. That is why, clinicians, mostly family physicians and community nurses, express the need for time-effective and easy-to-use instruments as well as valid and reliable frailty assessment.<sup>24 25</sup> That is why, it is necessary to identify which are the most suitable instruments for community care.

An umbrella review of frailty screening tools<sup>26</sup> identifies three reviews which included community-dwelling people.<sup>27–29</sup> There are also systematic reviews focused on primary care or public health settings.<sup>9 30–32</sup> However, none of these reviews use a specific methodology for systematic psychometric reviews of measurement instruments. Likewise, some of these reviews are mainly focused on the use of the instruments and not on their quality.<sup>27 31</sup> Besides, these reviews are not aimed at identifying frailty measurement instruments based on a multidimensional and integral conceptual model. In addition, comprehensive methodological guideline for systematic reviews of measurement instruments has recently been developed by the Consensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments (COSMIN).<sup>33–35</sup> The use of this guideline allows selecting the best measurement instrument in a methodologically sound way.

For all these reasons, we plan to carry out a systematic psychometric review on multidimensional instruments to identify frailty in community-dwelling people according to COSMIN methodology. The aim of this review is to critically appraise, compare and summarise the quality of the measurement properties of all multidimensional instruments with an integral approach to identify frailty in community-dwelling people. We will seek to answer the following question: What are the most suitable multidimensional measurement instruments with an integral approach to identify frailty among community-dwelling people?

## METHODS AND ANALYSIS

We will perform a systematic psychometric review according to the procedure proposed by COSMIN initiative.<sup>33–35</sup> The review protocol adheres to the Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) statement.<sup>36</sup>

### Eligibility criteria

We will apply the following eligibility criteria.

### Study designs

The study should be aimed at developing a measurement instrument, evaluating one or more measurement properties or its interpretability and feasibility. We will exclude studies that only use the measurement instrument as an outcome measurement instrument (eg, randomised controlled trials) or studies in which the instrument is used in a validation study of another instrument. Likewise, as recommended by COSMIN guidelines, we will

exclude congress abstracts because often very limited information on the design of the study is found in them.

### Construct of interest

The instrument should have an integral approach according to the following definition of frailty: ‘a dynamic state affecting an individual who experiences losses in one or more domains of human functioning (physical, psychological or social), which is caused by the influence of a range of variables and which increases the risk of adverse outcomes’.<sup>14</sup> We will select only instruments which include measurements of all three domains: physical domain (nutrition, mobility, physical activity, strength, endurance, balance, sensory functions), psychological domain (cognition, mood and coping) and social domain (social relations and social support). This eligibility criterion is based on the need to provide care focuses on the whole person since focusing on a single domain can lead to fragmentation of care.<sup>10</sup> Likewise, if frailty is measured in only one domain, there is a danger of carrying out prevention and management strategies focused on a single domain. Moreover, if only one domain is measured, there is a risk that frail people will not be identified because the domains not evaluated could be affected.

### Study sample

The study sample should represent community-dwelling people (at least 50% of the sample) of any age (in order to identify the most age-appropriate instruments).

### Context of use

The measurement setting should be a community setting, for instance, adult day care centres, home or primary healthcare centres.

### Information sources

We will perform a comprehensive literature search in Medline (via PubMed), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) (via Elton Bryson Stephens Company (EBSCO)) and Psychological Information Database (PsycINFO). We will also conduct searches in the databases of grey literature (OpenGrey and Grey Literature Report). Databases will be searched from their inception and language restrictions will not be applied. We will not use language restrictions in the search strategy. Reviewers are proficient in English, French and Spanish; if any selected article is written in other languages, they will have financial resources to translate it. We will check the reference lists of included studies and used citation tracking resources in order to identify additional relevant studies. Finally, we will perform an additional search including the names of the instruments which are found in the initial search.

### Search strategy

The search will contain search terms related to the following aspects: (1) construct of interest: frailty; (2) target population: community-dwelling people; (3) measurement properties: a highly sensitive validated

### Box 1 Draft Medline (via PubMed) search strategy

1. “Frailty”[(MH)] OR “Frail Elderly”[(MH)]
2. Frail\*
3. #1 OR #2
4. “Primary Health Care”[(MH)] OR “Ambulatory Care”[(MH)] OR “Outpatients”[(MH)] OR “Home Care Services”[(MH)] OR “Nursing Homes”[(MH)] OR “Homes for the Aged”[(MH)] OR “Home Care Services”[(MH)].
5. “Primary care” OR “Primary Health care” OR “Primary Healthcare” OR “Ambulatory care” OR outpatient\* OR “community-dwelling” OR “community dwelling” OR community OR home\* OR resident\* OR domestic OR domiciliary.
6. #4 OR #5
7. “Filter for measurement properties” by Terwee *et al.*<sup>37</sup>
8. #3 AND #6 AND #7

search filter for finding relevant studies on measurement properties.<sup>37</sup> A draft Medline (via PubMed) strategy is described in [box 1](#).

### Select abstracts and full-text articles

Literature search results will be uploaded to Rayyan QCRI, a free web application that helps collaboration among reviewers during study selection process.<sup>38</sup> Reviewers will independently screen the titles and abstracts yielded by the search against the eligibility criteria. Full-text article for all records that will meet the eligibility criteria or where there is any doubt will be obtained. Subsequently, two reviewers will screen the full-text articles and decide which of them meet the eligibility criteria. If necessary, we will contact the authors to resolve doubts about eligibility. Differences will be resolved by discussion and if consensus between the two reviewers cannot be reached, a third reviewer will be consulted. We will record the reasons for exclusion.

### Evaluate the measurement properties

The methodological quality of every single study on a measurement property will be assessed using the COSMIN risk of bias checklist.<sup>33</sup> This checklist has 10 boxes to assess the following measurement properties: (1) instrument development; (2) content validity; (3) structural validity; (4) internal consistency; (5) cross-cultural validity/measurement invariance; (6) reliability; (7) measurement error; (8) criterion validity; (9) hypotheses testing for construct validity and (10) responsiveness. Reviewers will determine which measurement properties are assessed in each article and each measurement property will be assessed separately, using the corresponding COSMIN box. Each measurement property will be rated as very good, adequate, doubtful or inadequate quality. Subsequently, the result of each study on each measurement property will be rated against the criteria for good measurement properties,<sup>39 40</sup> and each result will be rated as either sufficient (+), insufficient (–) or indeterminate (?). We will use the Excel file provided on the COSMIN website for data entry and we will calculate overall ratings



([https://cosmin.nl/wp-content/uploads/Scoring-form-COSMIN-boxes\\_april\\_final.xlsx](https://cosmin.nl/wp-content/uploads/Scoring-form-COSMIN-boxes_april_final.xlsx)). These judgements will be made independently by two review authors. Any disagreement will be resolved by discussion and if it is not resolved, a third reviewer will be consulted. Data extraction will be done by two reviewers independently and we will use the overview tables available on COSMIN website (<https://cosmin.nl/wp-content/uploads/Empty-tables.docx>).

### Describe interpretability and feasibility

We will also extract data on the characteristics of the instrument (characteristics of the included samples and results on the measurement properties) and on information about interpretability and feasibility of its scores (distribution of scores, floor and ceiling effects, purpose and context of use, completion time, cost, length, type and ease administration, and so on). This information will be used to decide if the different studies are sufficiently similar to be pooled or qualitatively summarised.

### Data synthesis and confidence in cumulative evidence

If the results of all available studies per measurement property are consistent, the results of studies will be quantitatively pooled or qualitatively summarised, and compared against the criteria for good measurement properties. The quality of evidence will be graded using a modified Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation approach as a high, moderate, low and very low evidence.<sup>34</sup> If the results are inconsistent, we will use several strategies: (1) find explanations and summarise per subgroup, (2) do not summarise the results and do not grade the evidence, or (3) base the conclusion on the majority on consistent results, and downgrade for inconsistency.

### Formulate recommendations

Finally, we will formulate recommendations on the most suitable instruments<sup>34 40</sup> into three categories:

- A. measurement instrument with evidence for sufficient content validity and at least low-quality evidence for sufficient internal consistency. This instrument can be recommended for use and results obtained with this instrument can be trusted.
- B. Measurement instrument categorised not in A or C. This instrument has potential to be recommended for use, but it requires further research to assess its quality.
- C. Measurement instrument with high-quality evidence for an insufficient measurement property. This instrument should not be recommended for use.

These recommendations will be based on the evaluation of the measurement properties and on interpretability and feasibility aspects.

### Patient and public involvement

Patients were not invited to contribute to the writing or editing of this protocol for readability or accuracy. At this time, this systematic psychometric review will be done without patient involvement.

## ETHICS AND DISSEMINATION

Ethical approval and patient consent are not required as this is a review based on published studies. The review will be carried out using the best practices in systematic psychometric reviews.<sup>33–35</sup> Results will be reported according to COSMIN and PRISMA) guidelines<sup>41</sup> and will be disseminated at conferences and published in an international peer-reviewed journal.

**Twitter** Edurne Zabaleta-del-Olmo @EdurneZabaleta

**Acknowledgements** The authors appreciate the review of the English text by Patryk Bialoskorski, MA.

**Contributors** J-JZ-S and EZ-d-O contributed to the conception and design of the review, drafted the protocol and designed the search strategy. VG-C, IJ-R, LJ-F, IL-G, MS-R and A-MU-F provided critical insights and revised the protocol. J-JZ-S registered the protocol review in the PROSPERO database. All authors have read and approved the final submitted version of this protocol. J-JZ-S is the guarantor of this systematic psychometric review.

**Funding** This systematic psychometric review was supported by the Health Department grant number (SLT008/18/00011) from the Generalitat of Catalunya (Spain) and by a grant from the Territorial Management of Barcelona of the Institut Català de la Salut (Catalan Institute of Health) to the first author in the 2018 edition.

**Disclaimer** The funders had no role in review design, decision to publish or preparation of this protocol.

**Competing interests** None declared.

**Patient consent for publication** Not required.

**Provenance and peer review** Not commissioned; externally peer reviewed.

**Open access** This is an open access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited, appropriate credit is given, any changes made indicated, and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

### ORCID iDs

Juan José Zamora-Sánchez <http://orcid.org/0000-0002-3487-7789>  
Edurne Zabaleta-del-Olmo <http://orcid.org/0000-0002-5072-8548>

## REFERENCES

- 1 Boehler KR, Abu Dabrh AM, Gionfriddo MR, *et al*. Does the chronic care model meet the emerging needs of people living with multimorbidity? A systematic review and thematic synthesis. *PLoS One* 2018;13:e0190852.
- 2 Kojima G. Frailty as a predictor of nursing home placement among community-dwelling older adults. *J Geriatr Phys Ther* 2018;41:42–8.
- 3 Kojima G. Frailty as a predictor of disabilities among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil* 2017;39:1897–908.
- 4 Kojima G. Frailty as a predictor of hospitalisation among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol Community Health* 2016;70:722–9.
- 5 Kojima G, Iliffe S, Walters K. Frailty index as a predictor of mortality: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing* 2018;47:193–200.
- 6 Dent E, Kowal P, Hoogendijk EO. Frailty measurement in research and clinical practice: a review. *Eur J Intern Med* 2016;31:3–10.
- 7 Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, *et al*. Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet* 2019;394:1365–75.
- 8 Bouillon K, Kivimaki M, Hamer M, *et al*. Measures of frailty in population-based studies: an overview. *BMC Geriatr* 2013;13:64.
- 9 Gilardi F, Capanna A, Ferraro M, *et al*. Frailty screening and assessment tools: a review of characteristics and use in public health. *Ann Ig* 2018;30:128–39.
- 10 Markle-Reid M, Browne G. Conceptualizations of frailty in relation to older adults. *J Adv Nurs* 2003;44:58–68.
- 11 Fried LP, Tangen CM, Walston J, *et al*. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci* 2001;56:M146–57.

- 12 Mitnitski AB, Mogilner AJ, Rockwood K. Accumulation of deficits as a proxy measure of aging. *Sci World J* 2001;1:323–36.
- 13 Puts MTE, Toubasi S, Andrew MK, et al. Interventions to prevent or reduce the level of frailty in community-dwelling older adults: a scoping review of the literature and international policies. *Age Ageing* 2017;46:383–92.
- 14 Gobbens RJJ, Luijckx KG, Wijnen-Sponselee MT, et al. Towards an integral conceptual model of frailty. *J Nutr Health Aging* 2010;14:175–81.
- 15 World Health Organization (WHO). World report on ageing and health 2015.
- 16 Searle SD, Mitnitski A, Gahbauer EA, et al. A standard procedure for creating a frailty index. *BMC Geriatr* 2008;8:24.
- 17 Hubbard RE, O'Mahony MS, Woodhouse KW. Characterising frailty in the clinical setting--a comparison of different approaches. *Age Ageing* 2008;38:115–9.
- 18 Xie B, Larson JL, Gonzalez R, et al. Components and indicators of frailty measures: a literature review. *J Frailty Aging* 2017;6:76–82.
- 19 Fried LP, Ferrucci L, Darer J, et al. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci* 2004;59:M255–63.
- 20 Collard RM, Boter H, Schoevers RA, et al. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *J Am Geriatr Soc* 2012;60:1487–92.
- 21 Abbasi M, Rolfson D, Khera AS, et al. Identification and management of frailty in the primary care setting. *Can Med Assoc J* 2018;190:E1134–40.
- 22 Buta BJ, Walston JD, Godino JG, et al. Frailty assessment instruments: systematic characterization of the uses and contexts of highly-cited instruments. *Ageing Res Rev* 2016;26:53–61.
- 23 Walton MK, Powers JH, Hobart J, et al. Clinical outcome assessments: conceptual Foundation—Report of the ISPOR clinical outcomes assessment – emerging good practices for outcomes research Task force. *Value Heal* 2015;18:741–52.
- 24 Britton H. What are community nurses experiences of assessing frailty and assisting in planning subsequent interventions? *Br J Community Nurs* 2017;22:440–5.
- 25 De Lepeleire J, Degryse J, Illiffe S, et al. Family physicians need easy instruments for frailty. *Age Ageing* 2008;37:384.
- 26 Apóstolo J, Cooke R, Bobrowicz-Campos E, et al. Predicting risk and outcomes for frail older adults: an umbrella review of frailty screening tools. *JBI Database Syst Rev Implement Reports* 2017;15:1154–208.
- 27 Clegg A, Rogers L, Young J. Diagnostic test accuracy of simple instruments for identifying frailty in community-dwelling older people: a systematic review. *Age Ageing* 2015;44:148–52.
- 28 Drubbel I, Numans ME, Kranenburg G, et al. Screening for frailty in primary care: a systematic review of the psychometric properties of the frailty index in community-dwelling older people. *BMC Geriatr* 2014;14:27.
- 29 Vermeulen J, Neyens JCL, van Rossum E, et al. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. *BMC Geriatr* 2011;11:33.
- 30 Sieliwonczyk E, Perkisas S, Vandewoude M. Frailty indexes, screening instruments and their application in Belgian primary care. *Acta Clin Belg* 2014;69:233–9.
- 31 Lee L, Patel T, Hillier LM, et al. Identifying frailty in primary care: a systematic review. *Geriatr Gerontol Int* 2017;27.
- 32 Pialoux T, Goyard J, Lesourd B. Screening tools for frailty in primary health care: a systematic review. *Geriatr Gerontol Int* 2012;12:189–97.
- 33 Mokkink LB, de Vet HCW, Prinsen CAC, et al. COSMIN risk of bias checklist for systematic reviews of patient-reported outcome measures. *Qual Life Res* 2018;27:1171–9.
- 34 Prinsen CAC, Mokkink LB, Bouter LM, et al. COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures. *Qual Life Res* 2018;27:1147–57.
- 35 Terwee CB, Prinsen CAC, Chiarotto A, et al. COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient-reported outcome measures: a Delphi study. *Qual Life Res* 2018;27:1159–70.
- 36 Moher D, Shamseer L, Clarke M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev* 2015;4:1.
- 37 Terwee CB, Jansma EP, Riphagen II, et al. Development of a methodological PubMed search filter for finding studies on measurement properties of measurement instruments. *Qual Life Res* 2009;18:1115–23.
- 38 Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev* 2016;5:210.
- 39 Terwee CB, Bot SDM, de Boer MR, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol* 2007;60:34–42.
- 40 Prinsen CAC, Vohra S, Rose MR, et al. How to select outcome measurement instruments for outcomes included in a “Core Outcome Set” – a practical guideline. *Trials* 2016;17:449.
- 41 Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *J Clin Epidemiol* 2009;62:1006–12.

## Apéndice E. Artículo 5

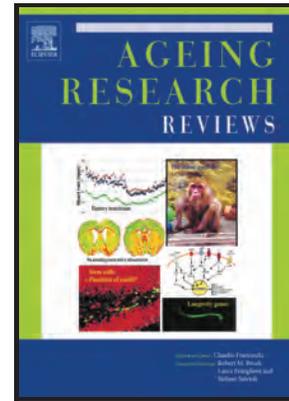
### **The Tilburg frailty indicator: a psychometric systematic review.**

Autores: **Juan José Zamora Sánchez**, Ana María Urpí Fernández, Meritxell Sastre Rus, Iris Lumillo Gutiérrez, Vicente Gea Caballero, Lina Jódar Fernández, Iván Julián Rochina, Edurne Zabaleta del Olmo.

Cita: Zamora-Sánchez, J.-J., Urpí-Fernández, A.-M., Sastre-Rus, M., Lumillo-Gutiérrez, I., Gea-Caballero, V., Jodar-Fernández, L., Julián-Rochina, I., & Zabaleta-del-Olmo, E. (2022). The Tilburg Frailty Indicator: A psychometric systematic review. *Ageing Research Reviews*, 76, 101588. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101588>

The Tilburg Frailty Indicator: A Psychometric Systematic Review

Juan-José Zamora-Sánchez, Ana-María Urpí-Fernández, Meritxell Sastre-Rus, Iris Lumillo-Gutiérrez, Vicente Gea-Caballero, Lina Jodar-Fernández, Iván Julián-Rochina, Edurne Zabaleta-del-Olmo



PII: S1568-1637(22)00030-7

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101588>

Reference: ARR101588

To appear in: *Ageing Research Reviews*

Received date: 13 November 2021

Revised date: 11 January 2022

Accepted date: 7 February 2022

Please cite this article as: Juan-José Zamora-Sánchez, Ana-María Urpí-Fernández, Meritxell Sastre-Rus, Iris Lumillo-Gutiérrez, Vicente Gea-Caballero, Lina Jodar-Fernández, Iván Julián-Rochina and Edurne Zabaleta-del-Olmo, The Tilburg Frailty Indicator: A Psychometric Systematic Review, *Ageing Research Reviews*, (2021) doi:<https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101588>

This is a PDF file of an article that has undergone enhancements after acceptance, such as the addition of a cover page and metadata, and formatting for readability, but it is not yet the definitive version of record. This version will undergo additional copyediting, typesetting and review before it is published in its final form, but we are providing this version to give early visibility of the article. Please note that, during the production process, errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

© 2021 Published by Elsevier.

**Title**

The Tilburg Frailty Indicator: a psychometric systematic review

**Authors**

Juan-José Zamora-Sánchez<sup>1,2</sup> MSc, Ana-María Urpí-Fernández<sup>1</sup> PhD, Meritxell Sastre-Rus<sup>3</sup> PhD, Iris Lumillo-Gutiérrez<sup>2,4</sup> PhD, Vicente Gea-Caballero<sup>5,6,7</sup> PhD, Lina Jodar-Fernández<sup>8</sup> MSc, Iván Julián-Rochina<sup>9,10</sup> PhD, Edurne Zabaleta-del-Olmo<sup>1,11,12</sup> PhD

**Affiliations**

<sup>1</sup>Gerència Territorial de Barcelona, Institut Català de la Salut, Barcelona, Spain

<sup>2</sup>School of Nursing, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain

<sup>3</sup>Escola Universitària d'Infermeria Gimbernat, Universitat Autònoma de Barcelona, Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Spain

<sup>4</sup>Chronic Disease Management Team, Baix Llobregat Centre Primary Care Service, Costa de Ponent Primary Care Directorate, Gerència Territorial Metropolitana Sud, Institut Català de la Salut, Cornellà de Llobregat, Spain

<sup>5</sup>Deanery, Faculty of Health Sciences, Valencian International University, Valencia, Spain

<sup>6</sup>Nursing School “La Fe”, University of Valencia, Valencia, Spain

<sup>7</sup>Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Universitario La Paz (IdiPAZ), Madrid, Spain

<sup>8</sup>Montbaig Primary Care Centre, Delta Primary Care Service, Costa de Ponent Primary Care Directorate, Gerència Territorial Metropolitana Sud, Institut Català de la Salut, Viladecans, Spain

<sup>9</sup>Nursing Department, Universitat de València, Valencia, Spain

<sup>10</sup>Frailty and Cognitive Impairment Group (FROG), Universitat de València, Valencia, Spain

<sup>11</sup>Nursing Department, Faculty of Nursing, Universitat de Girona, Girona, Spain

<sup>12</sup>Fundació Institut Universitari per a la recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol), Barcelona, Spain

**Corresponding author**

Edurne Zabaleta-del-Olmo

Gran Via Corts Catalanes, 587 àtic

08007 Barcelona (Spain)

Phone: +34 934 824 105

emails: ezabaleta@idiapjgol.org; nieves.zabaleta@udg.edu

#### **Additional emails and orcid ids**

Juan-José Zamora-Sánchez email: jjzamora.bcn.ics@gencat.cat ORCID iD:

<https://orcid.org/0000-0002-3487-7789>

Ana-María Urpí-Fernández email: amurpics@gmail.com ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2446-1077>

Meritxell Sastre-Rus email: meritxell.sastre@eug.es ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7043-0706>

Iris Lumillo-Gutiérrez email: irislumillo.bcn.ics@gencat.cat ORCID iD:

<https://orcid.org/0000-0002-4787-3939>

Vicente Gea-Caballero email: vagea@universidadviu.com ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8607-3195>

Lina Jodar-Fernández email: ljodar@ambitcp.catsalut.net ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4316-6724>

Iván Julián-Rochina email: ivan.julian@uv.es ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1782-0019>

Eduarne Zabaleta-del-Olmo ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5072-8548>

## **ABSTRACT**

### **Background**

The Tilburg Frailty Indicator (TFI) is one of the most prominent multidimensional frailty assessment instruments. This review aimed to critically appraise and summarise its measurement properties.

### **Methods**

Reports were eligible if they included results of studies aimed at developing the TFI or evaluating its measurement properties. We performed a literature search in MEDLINE, CINAHL, and PsycINFO databases from their inception until December 8, 2021. We also searched grey literature databases. We assessed the methodological quality of the included

studies using the “COSMIN Risk of Bias”. The measurement properties were evaluated using specific criteria. We graded the quality of the evidence using a GRADE approach.

## Results

Sixty-three studies were included. We found moderate sufficient evidence for TFI content validity, although it is still insufficient for the comprehensiveness of its items. TFI construct validity was based on sufficient evidence from two studies of its structural validity as well as multiple hypothesis-testing for construct validity studies with inconsistent results. We did not find any studies that assessed cross-cultural validity. Only one of TFI’s three dimensions showed sufficient evidence for the internal consistency of its scores, and results in test-retest reliability were inconsistent. The TFI showed high sufficient concurrent validity with the comprehensive geriatric assessment. We identified several studies assessing its predictive validity for adverse frailty-related outcomes, although most of the evidence from these studies was insufficient. We did not find any studies that assessed the responsiveness of TFI scores.

## Conclusions

The TFI had evidence gaps in several relevant measurement properties. Further research is needed to strengthen its usefulness as a clinical decision-making tool.

## KEYWORDS

Aged, Frailty, Patient-Reported Outcome Measures, Psychometrics, Systematic Review

### 1. INTRODUCTION

Identifying older people who are frail or at risk of becoming frail has become the centrepiece of geriatric care in recent years (Hoogendijk et al., 2019). This identification can be approached from three perspectives: predominantly clinical, multidimensional, and holistic functional (Junius-Walker et al., 2018). Regarding the clinical perspective, frailty is understood as a clinical state determined by a series of signs and symptoms (Xue, 2011); however, this perspective may be insufficient to capture the full range of potential criteria determining frailty (Junius-Walker et al., 2018; Sezgin et al., 2019). Moreover, other researchers suggest that frailty should not be limited to the physical domain and they advocate carrying out a multidimensional assessment that includes other factors such as psychological, cognitive, emotional, social or spiritual (Junius-Walker et al., 2018; Sezgin et al., 2019). On the other hand, World Health Organisation recommends holistic functional perspective, which includes a multidimensional approach to frailty. Nevertheless, its focus is on “total person functioning” rather than deficits and diseases (Junius-Walker et al., 2018). Because of this, it seems that the multidimensional perspective would be the most appropriate to assess all the possible factors involved in frailty (Sezgin et al., 2019).

Among the instruments available to perform a multidimensional assessment of frailty, the Tilburg Frailty Indicator (TFI) (Gobbens et al., 2010b) is prominent. It is based on an integral conceptual model of frailty which authors define as a “dynamic state affecting an

individual who experiences losses in one or more domains of human functioning (physical, psychological, social), which is caused by the influence of a range of variables, and which increases the risk of adverse outcomes” (Gobbens et al., 2010a). Therefore, the TFI assesses physical, psychological, and social dimensions of frailty. Existing systematic reviews show that it is one of the most robust instruments, especially to use in primary care (Pialoux et al., 2012; Sutton et al., 2016). However, these systematic reviews conclude that further in-depth evaluation of the measurement properties of TFI is needed. Moreover, these previous reviews do not cover all available evidence due to their completion date and focus on evaluating several measurement instruments rather than on a single instrument. Therefore, a specific systematic review on TFI may be more efficient in identifying all available evidence.

Developing and improving an effective individual care plan that meets the person’s life goals involve a regular and multidimensional assessment of the person’s needs (Dent et al., 2019). Multidimensional measures of frailty can provide more insight into these needs and enable tailored care management. The TFI is a multidimensional frailty assessment tool frequently used in both clinical practice and geriatric research, so there is a need to update the available evidence to determine its suitability for this purpose. This systematic and psychometric review aimed to critically appraise and summarise the measurement properties of TFI to support evidence-based recommendations on its use and identify gaps in knowledge on its measurement properties, which can be used to design new studies.

## **2. METHODS**

We conducted this psychometric systematic review following the COSMIN initiative (Mokkink et al., 2018; Prinsen et al., 2018; Terwee et al., 2018). The review is reporting according to the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 (Page et al., 2021) statement and the PRISMA literature search extension (Rethlefsen et al., 2021). The review protocol was registered in the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) on January 4, 2021 (registration number: CRD42021224427); no changes have been made to the protocol.

### **2.1. Search strategy and eligibility criteria**

We performed a comprehensive literature search in MEDLINE (PubMed), CINAHL (EBSCOhost), and PsycINFO (EBSCOhost) databases from their inception until December 8, 2021. We also searched the grey literature on OpenGrey and Grey literature Report databases. Reports were eligible if they included results of studies aimed at developing the TFI or evaluating one or more of its measurement properties. Studies that only use the TFI as an outcome measure (e.g., clinical trials) or those used to validate another measurement instrument were excluded. Only full-text reports were included because the minimum information about a study is often found in the abstracts. Likewise, for our MEDLINE (PubMed) search, we added a highly sensitive filter to identify studies on measurement properties (Terwee et al., 2009). We

imposed no language restrictions on any of the searches. The reproducible searches for all databases are available at <https://doi.org/10.5281/zenodo.5513482>. We manually screened reference lists of included studies to identify additional studies.

## **2.2. Selection process**

We imported the retrieved references into the Rayyan QCRI web application program (Ouzzani et al., 2016). Two reviewers removed duplicates using the program's duplicate identification strategy and then manually. These two reviewers independently assessed the titles and abstracts of the retrieved records against the eligibility criteria. If a record seemed relevant to at least one of the reviewers, the full text of the report was independently reviewed by these two reviewers. Reviewers discussed conflicts over inclusion, and a third reviewer was consulted in case of not reaching a consensus.

## **2.3. Data collection process and study risk of bias assessment**

We assessed the methodological quality of the included studies using the "COSMIN Risk of Bias" (available at: [https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-RoB-checklist-V2-0-v17\\_rev3.pdf](https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-RoB-checklist-V2-0-v17_rev3.pdf)). The evaluation was carried out by each member of the review team independently. All assessments were compared, discussed, and agreed at regular meetings. Evaluation data were collected using forms designed by COSMIN (available at [https://cosmin.nl/wp-content/uploads/Scoring-form-COSMIN-boxes\\_april\\_final.xlsx](https://cosmin.nl/wp-content/uploads/Scoring-form-COSMIN-boxes_april_final.xlsx)).

We considered that the TFI was based on a reflective model, and consequently, we assessed its structural validity and the internal consistency of its scores (Mokkink et al., 2018). Regarding criterion validity, we agreed, based on the available literature on frailty and following the COSMIN guidelines, that only comprehensive geriatric assessment (CGA) could be considered a gold standard for TFI (Hoogendijk et al., 2019; Mokkink et al., 2018; Parker et al., 2018; Prinsen et al., 2018). Predictive validity was assessed, as most of the identified studies aimed to assess this property; however, only longitudinal studies were assessed. We did not assess cross-sectional studies for this property; even though the authors described them as predictive validity studies, we considered them for construct validity.

## **2.4. Synthesis methods**

The measurement properties were evaluated using specific criteria developed and agreed by experts (Prinsen et al., 2018). This assessment was carried out based on the number of studies available and the consistency of their results. We pooled the internal consistency results of the TFI scores by the Meta-Essentials tool (Suurmond et al., 2017) for correlational data version 1.5. We chose random-effects models based on the diversity of populations studied and in the expectation that internal consistency coefficients would differ. The meta-analyses were run with the Fisher-transformed values, which are transformed back into normal correlation coefficients for presentation (van Rhee et al., 2015). The extent and impact of between study heterogeneity were assessed by the  $\tau^2$  and the  $I^2$  statistics, respectively. We explored possible causes of

variation of results across studies by subgroup analyses based on the mode of administration. We summarised the rest of the measurement properties qualitatively.

The quality of the evidence was graded using a “Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)” approach modified by COSMIN (Prinsen et al., 2018). As with the assessment of studies’ quality, all these assessments were made independently by each review team member and subsequently compared, discussed, and agreed at regular meetings.

### 3. RESULTS

The literature search and study selection process is detailed in Figure 1. A total of 63 studies were included; a study had three reports (Hayajneh, 2019, 2016; Hayajneh et al., 2021). The summary characteristics of the first study (TFI development) and all included studies are shown in Table 1 and Supplementary file Table 1. Twenty of the 63 studies were from The Netherlands, 18 from other European countries, 16 from Asian countries, five from Brazil, two from Turkey, and two were multi-country studies. All studies assessed the measurement properties of part B of the TFI (described in Table 1). In addition, the 13 reports that were excluded and the reasons for exclusion are listed in Supplementary file Text 1.

The results of the methodological quality assessment of each study on a measurement property using the COSMIN Risk of Bias checklist (Mokkink et al., 2018) are shown in Supplementary file Table 2 and Table 2. Supplementary file Table 3 provides the ratings of each study against the criteria for good measurement properties (Prinsen et al., 2018). Finally, Table 3 summarises the evidence and its grade of quality by using the GRADE approach (Prinsen et al., 2018).

#### 3.1. Content validity

Description and origin of the construct to be measured are clear, as well as the target population and the context of use. The TFI was developed based on previous research on frailty, but only experts were involved (Gobbens et al., 2010a). Therefore, it appears that its development was not performed on a sample representing the target population. Comprehensibility and comprehensiveness are tested in a prefinal form of the instrument by representatives of professional disciplines (n=10) and by people aged 75 years and older (n=33), but these samples were not clearly described. No adjustment was necessary as this pilot test indicated that this version of the instrument was clear and comprehensive. However, the method and approach used to analyse data were not reported. For these reasons, the total quality of instrument design and the pilot test performance were rated as inadequate and doubtful, respectively. This meant that the total rating of the instrument development was inadequate (see Supplementary file Table 2).

We identified 13 studies that analysed content validity aspects (see Table 2). Twelve of these studies assessed the comprehensibility of TFI versions translated into other languages.

Among these studies, the study of the Danish version was the most salient (Andreasen et al., 2014). The quality of ten studies was assessed as doubtful mainly because the methodology's crucial aspects were not sufficiently clarified. One study on the TFI's Turkish version (Topcu et al., 2019) was assessed as inadequate because it did not describe that a cognitive interview or pilot test had been conducted in the target population. Moreover, in this study, the comprehensibility of the instrument was assessed by ten geriatricians. Only one study assessed aspects linked to the relevance and comprehensiveness of the instrument (Andreasen et al., 2015). In this study conducted with the TFI's Danish version, participants confirmed that the instrument covered most aspects of frailty. However, they identified aspects that they believed were not covered. The methodological quality of this study was rated as doubtful because it did not describe the experience with qualitative methods of the interviewers.

In summary (see Table 3), the content validity of the TFI was considered sufficient with moderate quality evidence, as the methodological quality of the studies was mostly doubtful. Evidence on comprehensiveness was considered insufficient as one content validity study indicated that the instrument did not cover important aspects related to frailty; in contrast, the evidence on the relevance and comprehensibility of the instrument was considered sufficient, although, concerning the latter aspect of content validity, the quality of evidence was considered high as the methodological quality of one of the content validity studies was adequate.

### **3.2. Construct validity**

Two studies assessed the structural validity of the TFI (Lin et al., 2021a; Vrotsou et al., 2018), and 36 studies performed hypotheses testing for its construct validity. We did not identify any study that assessed its cross-cultural validity. Structural validity was analysed in the Spanish and Taiwanese TFI versions, and the results indicated a good fit of the three-factor model. The methodological quality of these studies was rated very good, so the evidence on this measurement property was graded as high. We identified a total of 298 hypotheses for construct validity of which we considered 220 (74%) to be confirmed according to the criteria proposed by COSMIN (Prinsen et al., 2018). Nevertheless, the results were inconsistent, so we did not grade the evidence.

### **3.3. Criterion validity**

Concurrent validity with CGA was assessed in three studies (Mazoochi et al., 2020; Si et al., 2020, 2021a), for which the evidence was rated as sufficient with a high-quality grade. Several studies assessed the predictive validity of TFI for different adverse frailty-related outcomes such as higher health care use, disability, mortality, lower quality of life or falls. We also identified one study that used a composite outcome variable with unequal importance of events such as readmission or death (Andreasen et al., 2018). The most frequent follow-up period was one year and two years. In some studies, it was six months, four years, seven years, and 12 years. One study analysed the TFI prediction for in-hospital mortality (Chong et al., 2017). The percentage

lost to follow-up, in studies providing this information, was less than 20% in ten studies and higher in seven. Health care use was assessed using a wide range of variables: hospital admission, hospitalisation, unplanned readmission, receiving personal care or nursing care or informal care, general practitioner visits, contacts with health care professionals, residential care facilities, or institutionalisation. In most of these studies, the participants self-reported these variables, which contributed to the study's methodological quality being rated as doubtful. Concerning disability, all the identified studies, except one that used the Katz index (Gonzalez-Colaço Harmand et al., 2017), used the Groningen Activity Restriction Scale. Quality of life was measured in identified studies with the brief version of the World Health Organisation Quality of Life (WHOQOL-BREF) questionnaire. The evidence for TFI predictive validity was rated as sufficient for 12-year disability (Gonzalez-Colaço Harmand et al., 2017) and one-year mortality prediction (Chong et al., 2018; Daniels et al., 2012), the quality of this evidence was graded as low and moderate, respectively (see Table 3). It was rated as insufficient for all other adverse frailty-related outcomes studied.

### **3.4. Reliability**

Twenty-one studies assessed the internal consistency of TFI scores. The methodological quality of these studies was mostly rated as very good, except for three studies that only reported overall internal consistency coefficient instead of each of three TFI domains (Metzelthin et al., 2010; Topcu et al., 2019; Uchmanowicz et al., 2014). We, therefore, rated the methodological quality of these three studies as inadequate. The pooled results showed that only the physical domain had sufficient evidence in this measurement property with a moderate quality due to its inconsistency (see Table 3). Likewise, the psychological and social domains only showed sufficient evidence when the instrument was interview-administered, although the quality of the evidence was low due to the high inconsistency observed. Test-retest reliability was assessed in ten studies. Statistical analyses were approached by treating the response options as continuous or dichotomous, whereby the studies provide information on intraclass correlation coefficient as well as Cohen's kappa index. However, two studies assessed this property using Pearson's correlation coefficient (Gobbens et al., 2010b; Lin et al., 2021a). The methodological quality of seven studies was rated as doubtful mainly because they did not provide evidence that participants were stable, it was unclear whether the test conditions were similar, or the time interval was not appropriate. The time interval was 20 weeks in one study, so its methodological quality was considered inadequate (Freitag et al., 2016). Two studies were of adequate methodological quality (Santiago et al., 2013; Vrotsou et al., 2018). We rated the overall evidence as inconsistent, so we did not grade its quality. Only one study assessed the measurement error of TFI scores (Vrotsou et al., 2018). In this study, the limits of agreement of scores were calculated, but there was no information about the minimal important change, so this evidence was rated indeterminate.

### 3.5. Responsiveness

We did not identify any study that assessed the responsiveness of a TFI change score.

## 4. DISCUSSION

This psychometric review was conducted to assess the quality of TFI measurement properties. We found moderate sufficient evidence for TFI content validity, although it is still insufficient for aspects such as the comprehensiveness of its items. TFI construct validity was based on sufficient evidence from two studies of its structural validity, as well as multiple hypothesis-testing for construct validity studies with inconsistent results. However, we did not find any studies that assessed cross-cultural validity. Regarding criterion validity, the TFI showed high sufficient concurrent validity with the CGA. We also identified a substantial number of studies assessing its predictive validity for adverse frailty-related outcomes, although most of the evidence from these studies was insufficient. Internal consistency of scores was the most assessed measurement property; however, only the physical domain scale showed sufficient moderate evidence. We did not find any studies that assessed the responsiveness of TFI scores.

This review has included a much larger number of studies on the TFI compared to other reviews (Pialoux et al., 2012; Sutton et al., 2016). Focusing on a single measurement instrument has allowed for a more in-depth analysis. Furthermore, the fact of not using language limits may also have contributed to the identification of a more significant number of studies. On the other hand, scoring and grading the quality of methods, the interpretation of results and the grading of evidence is a subjective process. However, all included articles were independently reviewed by the reviewers and agreed by consensus amongst the reviewer team. This process helped to resolve discrepancies and reduce variability in interpretation.

In patient-reported outcome measures such as TFI, the target population is the most appropriate assessor of the content validity of a measurement instrument. The target population's comprehensibility of the TFI items has been evaluated in different studies due to the existence of multiple language versions. However, the assessment of the relevance and comprehensiveness of its items by the target population has been scarcely evaluated. We found only two studies that evaluated these content validity aspects (Andreasen et al., 2015; Gobbens et al., 2010b). Andreasen et al. (2015) find that most of the TFI items are relevant to older people; however, some items in the TFI physical domain do not seem relevant to them, such as those related to unintentional weight loss or hand strength. They also observe that the TFI does not consider some important aspects for this population, such as pain, sleep disturbances, spirituality, or meaningful activities.

We identified that structural validity was assessed in two studies (Lin et al., 2021a; Vrotsou et al., 2018) which confirmed a three-factor model for three TFI domains. However, it is surprising that no further studies have been found that analyse this measurement property since such a widely studied measurement instrument. In contrast, many studies have been

carried out to analyse the convergent and discriminative validity of TFI scores. Multiple measurement instruments and variables were used for this purpose. It also highlights the large number of hypotheses tested in some studies. Hypotheses for construct validity were confirmed at a high rate (74%), but inconsistent results were observed regarding the association between TFI scores and variables measuring similar or related constructs. Moreover, most studies used *P*-values rather than to assess whether the magnitude of correlations or observed differences were similar or greater than expected (Prinsen et al., 2018). We did not find any studies that analysed cross-cultural validity of the TFI despite the numerous adaptations and translations that have been carried out. This type of validity is essential to determine the equivalence of scores between the original population and the new target population (Prinsen et al., 2018).

We found three studies showing good concurrent validity of TFI with CGA (Mazoochi et al., 2020; Si et al., 2020, 2021a). This finding has important implications, as CGA is a time-consuming and high-resource intensive process (Hoogendijk et al., 2019; Parker et al., 2018) that can be problematic in some healthcare settings such as primary care. In these settings, the TFI may be a simpler and more feasible tool to capture similar aspects of frailty. We identified a significant number of TFI validation studies for adverse frailty-related outcomes prediction, but their results are inconclusive. Measuring the predictive validity of a frailty measurement instrument is no easy matter. Although most people remain in their baseline frailty state at a follow-up of 1-5 years, a substantial proportion (up to 37%) experience at least one transition, including both worsening and improvement of the frailty state (Hoogendijk et al., 2019). Therefore, there is a need to conduct validation studies that consider frailty as a dynamic process.

Only the TFI physical domain subscale showed sufficient internal consistency of its scores. One possible explanation for this might be that the internal consistency coefficients are highly dependent on the number of items and the two remaining subscales have a tiny number of items. An alternative explanation is that the psychological and social domains are poorly comprehensive, as Andreasen et al. (2015) reported. We identified a substantial number of studies that administered the TFI by interview even though it was designed to be self-administered. One interesting finding is that the consistency of the results was different according to the mode of administration of the TFI, except in the social domain. This indicates a possible effect of the mode of administration of the TFI on their data. This influence has been described in the literature, and it may be necessary to conduct experimental studies to determine the origin, magnitude, and direction of this influence (Bowling, 2005). Results in test-retest reliability were inconsistent, probably due to the variability of different methodological aspects of the studies, such as the lack of evidence of whether respondents were stable, the different time intervals used, and above all the fact that the instrument was not administered under similar conditions on both occasions. Test-retest reliability is an essential requirement of all

measurement instruments in clinical practice and research, so this is a measurement property that needs further investigation. On the other hand, in order to evaluate the measurement error, it is necessary to have information on the minimal important change, defined as the smallest change in score that people consider important (Prinsen et al., 2018). We found no information on this issue, so there is also a need to generate evidence on it.

Responsiveness was not explored in any of the studies identified. The lack of assessment of this measurement property is common in frailty measurement instruments (Hoogendijk et al., 2019). However, it is a very relevant measurement property, as clinicians and researchers need measurement instruments that can be used to monitor changes in frailty over time.

## **5. CONCLUSIONS**

This review found that the TFI had evidence gaps in several relevant measurement properties. There are important issues for future research, and more studies are needed to strengthen its usefulness as a clinical decision-making tool. A patient-reported outcome measure must be valid for a wide range of uses in different populations, and each use may require new evidence. However, most studies on the TFI focus on analysing the same measurement properties and other properties such as structural validity, cross-cultural validity, reliability, and responsiveness have received much less attention. Moreover, it would be interesting to establish the methodologies and evaluation criteria for testing hypotheses for construct validity. In this way, more homogeneous results would be obtained, which would give more strength to available evidence. On the other hand, it would also be desirable to conduct studies that focus on confirming fewer but strongly supported hypotheses. Finally, it is essential to highlight the importance of generating more evidence regarding the content validity of the TFI, especially in aspects related to the comprehensiveness of its items from the perspective of people who are frail.

## **AUTHORS STATEMENTS**

### **Acknowledgements**

The authors appreciate the review of the English text by Patryk Bialoskorski, MA.

### **Funding**

This work was supported by the Health Department grant number from the Generalitat of Catalunya (Spain) (SLT008/18/00011); and by a grant from the Territorial Management of Barcelona of the Institut Català de la Salut (Catalan Institute of Health) to the first author (JJZS) in the 2018 and 2021 editions. The funders had no role in review design, decision to publish, or preparation of this manuscript.

### **Declarations of interest**

None

**Availability of data**

Data were extracted from published research papers. All data generated or analysed during this review are included in this manuscript and its supplementary information files.

**Authors' contribution**

JJZS and EZO conceived and designed the review. JJZS and EZO selected the reports. All authors extracted and analysed the data. All authors accessed and verified the data. EZO wrote the first draft of the manuscript. All authors interpreted the data and contributed to the writing of the final version of the manuscript. All authors agreed with the results and conclusions of this manuscript. All authors had full access to all the data in the review and had final responsibility for the decision to submit for publication

**REFERENCES**

- Alqahtani, B.A., Abdelbasset, W.K., Alenazi, A.M., 2020. Psychometric analysis of the Arabic (Saudi) Tilburg Frailty Indicator among Saudi community-dwelling older adults. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 90, 104128. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104128>
- Andreasen, J., Aadahl, M., Sørensen, E.E., Eriksen, H.H., Lund, H., Overvad, K., 2018. Associations and predictions of readmission or death in acutely admitted older medical patients using self-reported frailty and functional measures. A Danish cohort study. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 76, 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.01.013>
- Andreasen, J., Lund, H., Aadahl, M., Gobbens, R.J.J., Sorensen, E.E., 2015. Content validation of the Tilburg Frailty Indicator from the perspective of frail elderly. A qualitative explorative study. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 61, 392–399. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2015.08.017>
- Andreasen, J., Sørensen, E.E., Gobbens, R.J.J., Lund, H., Aadahl, M., 2014. Danish version of the Tilburg Frailty Indicator – Translation, cross-cultural adaption and validity pretest by cognitive interviewing. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 59, 32–38. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2014.02.007>
- Bowling, A., 2005. Mode of questionnaire administration can have serious effects on data quality. *J. Public Health* 27, 281–291. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdi031>
- Chong, E., Ho, E., Baldevarona-Llego, J., Chan, M., Wu, L., Tay, L., 2017. Frailty and Risk of Adverse Outcomes in Hospitalized Older Adults: A Comparison of Different Frailty Measures. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 18, 638.e7-638.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.04.011>
- Chong, E., Ho, E., Baldevarona-Llego, J., Chan, M., Wu, L., Tay, L., Ding, Y.Y., Lim, W.S., 2018. Frailty in Hospitalized Older Adults: Comparing Different Frailty Measures in Predicting Short- and Long-term Patient Outcomes. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 19, 450-457.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.10.006>
- Coelho, T., Santos, R., Paúl, C., Gobbens, R.J., Fernandes, L., 2015. Portuguese version of the

- Tilburg Frailty Indicator: Transcultural adaptation and psychometric validation. *Geriatr. Gerontol. Int.* 15, 951–960. <https://doi.org/10.1111/ggi.12373>
- Daniels, R., van Rossum, E., Beurskens, A., van den Heuvel, W., de Witte, L., 2012. The predictive validity of three self-report screening instruments for identifying frail older people in the community. *BMC Public Health* 12, 69. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-69>
- De Witte, N., Gobbens, R., De Donder, L., Dury, S., Buffel, T., Verté, D., Schols, J.M.G.A., 2013. Validation of the Comprehensive Frailty Assessment Instrument against the Tilburg Frailty Indicator. *Eur. Geriatr. Med.* 4, 248–254. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2013.03.001>
- Dent, E., Martin, F.C., Bergman, H., Woo, J., Romero-Ortuno, R., Walston, J.D., 2019. Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions. *The Lancet* 394, 1376–1386. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31785-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31785-4)
- Ding, L., Miao, X., Lu, J., Hu, J., Xu, X., Zhu, H., Xu, Q., Zhu, S., 2021. Comparing the Performance of Different Instruments for Diagnosing Frailty and Predicting Adverse Outcomes among Elderly Patients with Gastric Cancer. *J. Nutr. Health Aging* 25, 1241–1247. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1701-8>
- Dong, L., Liu, N., Tian, X., Qiao, X., Gobbens, R.J.J., Kane, R.L., Wang, C., 2017. Reliability and validity of the Tilburg Frailty Indicator (TFI) among Chinese community-dwelling older people. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 73, 21–28. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.07.001>
- Freitag, S., Schmidt, S., Gobbens, R.J.J., 2016. Tilburg frailty indicator. *Z. Für Gerontol. Geriatr.* 49, 86–93. <https://doi.org/10.1007/s00391-015-0889-9>
- Giacomini, S.B.L., Fhon, J.R., Rodrigues, R.A.P., 2020. Frailty and risk of falling in the older adult living at home. *Acta Paul. Enferm.* 33. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2020AO0124>
- Gobbens, R.J., van Assen, M.A., Luijckx, K.G., Schols, J.M., 2012c. Testing an integral conceptual model of frailty. *J. Adv. Nurs.* 68, 2047–2060. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2011.05896.x>
- Gobbens, R.J.J., 2017. [Physical and mental dimensions of quality of life of frail older people]. *Tijdschr. Gerontol. Geriatr.* 48, 160-168. Dutch. <https://doi.org/10.1007/s12439-017-0221-9>
- Gobbens, R.J.J., Andreasen, J., 2020. The prediction of readmission and mortality by the domains and components of the Tilburg Frailty Indicator (TFI). *Arch. Gerontol. Geriatr.* 89, 104077. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104077>
- Gobbens, R.J.J., Boersma, P., Uchmanowicz, I., Santiago, L.M., 2020. The Tilburg Frailty Indicator (TFI): New Evidence for Its Validity. *Clin. Interv. Aging* Volume 15, 265–274. <https://doi.org/10.2147/CIA.S243233>

- Gobbens, R.J.J., Krans, A., van Assen, M.A.L.M., 2015. Validation of an integral conceptual model of frailty in older residents of assisted living facilities. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 61, 400–410. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2015.06.001>
- Gobbens, R.J.J., Luijkx, K.G., van Assen, M.A.L.M., 2013. Explaining quality of life of older people in the Netherlands using a multidimensional assessment of frailty. *Qual. Life Res.* 22, 2051–2061. <https://doi.org/10.1007/s11136-012-0341-1>
- Gobbens, R. J. J., Luijkx, K.G., Wijnen-Sponselee, M.T., Schols, J.M.G.A., 2010a. Towards an integral conceptual model of frailty. *J. Nutr. Health Aging* 14, 175–181. <https://doi.org/10.1007/s12603-010-0045-6>
- Gobbens, R.J.J., van Assen, M.A.L.M., 2017. Associations between multidimensional frailty and quality of life among Dutch older people. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 73, 69–76. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.07.007>
- Gobbens, R.J.J., van Assen, M.A.L.M., 2014. The prediction of quality of life by physical, psychological and social components of frailty in community-dwelling older people. *Qual. Life Res.* 23, 2289–2300. <https://doi.org/10.1007/s11136-014-0672-1>
- Gobbens, R.J.J., van Assen, M.A.L.M., 2012. Frailty and its prediction of disability and health care utilization: The added value of interviews and physical measures following a self-report questionnaire. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 55, 369–379. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.04.008>
- Gobbens, R.J.J., van Assen, M.A.L.M., Augustijn, H., Goumans, M., van der Ploeg, T., 2021. Prediction of Mortality by the Tilburg Frailty Indicator (TFI). *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 22, 607.e1-607.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.07.033>
- Gobbens, R.J.J., van Assen, M.A.L.M., Luijkx, K.G., Schols, J.M.G.A., 2012a. The Predictive Validity of the Tilburg Frailty Indicator: Disability, Health Care Utilization, and Quality of Life in a Population at Risk. *The Gerontologist* 52, 619–631. <https://doi.org/10.1093/geront/gnr135>
- Gobbens, R.J.J., van Assen, M.A.L.M., Luijkx, K.G., Wijnen-Sponselee, M.T., Schols, J.M.G.A., 2012b. [Young frail elderly: assessed using the Tilburg Frailty Indicator]. *Tijdschr. Gerontol. Geriatr.* 43, 296-307. Dutch. <https://doi.org/10.1007/s12439-012-0043-8>
- Gobbens, Robbert J.J., van Assen, M.A.L.M., Luijkx, K.G., Wijnen-Sponselee, M.Th., Schols, J.M.G.A., 2010b. The Tilburg Frailty Indicator: Psychometric Properties. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 11, 344–355. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2009.11.003>
- Gobbens, R.J.J., van Assen, M.A.L.M., Schalk, M.J.D., 2014. The prediction of disability by self-reported physical frailty components of the Tilburg Frailty Indicator (TFI). *Arch. Gerontol. Geriatr.* 59, 280–287. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2014.06.008>

- Gonzalez-Colaço Harmand, M., Meillon, C., Bergua, V., Tabue Tegu, M., Dartigues, J.-F., Avila-Funes, J.A., Amieva, H., 2017. Comparing the predictive value of three definitions of frailty: Results from the Three-City study. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 72, 153–163. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.06.005>
- Hayajneh, A.A., 2019. The Psychometric Properties of the Arabic Version of the Tilburg Frailty Indicator. *Glob. J. Health Sci.* 11, 123–123. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v11n9p123>
- Hayajneh, A.A., Hammouri, H., Rababa, M., Al-Rawashedeh, S., Wallace, D.C., Alsatari, E.S., 2021. Frailty and Its Correlates in Cognitively Intact Community-Dwelling Older Adults. *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.* 50, 357–363. <https://doi.org/10.1159/000519054>
- Hayajneh, A.A.R., 2016. The Arabic (Jordan) version of the Tilburg Frailty Indicator [dissertation]. Greensboro: University of North Carolina.
- Hoogendijk, E.O., Afilalo, J., Ensrud, K.E., Kowal, P., Onder, G., Fried, L.P., 2019. Frailty: implications for clinical practice and public health. *The Lancet* 394, 1365–1375. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31786-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31786-6)
- Junius-Walker, U., Onder, G., Soleymani, D., Wiese, B., Albaina, O., Bernabei, R., Marzetti, E., 2018. The essence of frailty: A systematic review and qualitative synthesis on frailty concepts and definitions. *Eur. J. Intern. Med.* 56, 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2018.04.023>
- Kendhapedi, K.K., Devasenapathy, N., 2019. Prevalence and factors associated with frailty among community-dwelling older people in rural Thanjavur district of South India: a cross-sectional study. *BMJ Open* 9, e032904–e032904. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-032904>
- Lin, C., Yu, N., Wu, H., Liu, Y., 2021b. Risk factors associated with frailty in older adults with type 2 diabetes: A cross-sectional study. *J. Clin. Nurs.* <https://doi.org/10.1111/jocn.15953>
- Lin, C.-H., Liu, C.-Y., Rong, J.-R., 2021a. Psychometric Properties of the Taiwanese Version of the Tilburg Frailty Indicator for Community-Dwelling Older Adults. *Healthc. Basel Switz.* 9. <https://doi.org/10.3390/healthcare9091193>
- Mazoochi, F., Gobbens, R.J.J., Lotfi, M., Fadayeveatan, R., 2020. Diagnostic accuracy of the Tilburg Frailty Indicator (TFI) for early frailty detection in elderly people in Iran. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 91, 104187. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104187>
- Metzelthin, S.F., Daniëls, R., van Rossum, E., de Witte, L., van den Heuvel, W.J., Kempen, G.I., 2010. The psychometric properties of three self-report screening instruments for identifying frail older people in the community. *BMC Public Health* 10, 176. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-176>
- Mokkink, L.B., de Vet, H.C.W., Prinsen, C.A.C., Patrick, D.L., Alonso, J., Bouter, L.M.,

- Terwee, C.B., 2018. COSMIN Risk of Bias checklist for systematic reviews of Patient-Reported Outcome Measures. *Qual. Life Res.* 27, 1171–1179. <https://doi.org/10.1007/s11136-017-1765-4>
- Mulasso, A., Roppolo, M., Gobbens, R.J., Rabaglietti, E., 2017. Mobility, balance and frailty in community-dwelling older adults: What is the best 1-year predictor of falls? *Geriatr. Gerontol. Int.* 17, 1463–1469. <https://doi.org/10.1111/ggi.12893>
- Mulasso, A., Roppolo, M., Gobbens, R.J.J., Rabaglietti, E., 2016. The Italian Version of the Tilburg Frailty Indicator. *Res. Aging* 38, 842–863. <https://doi.org/10.1177/0164027515606192>
- Mulasso, A., Roppolo, M., Gobbens, R.J.J., Rabaglietti, E., 2015. [The evaluation of frailty in older adults: Translation and cross-cultural adaptation of the Tilburg Frailty Indicator to the Italian context]. *G. Ital. Psicol.* 42, 593-615. Italian. <https://doi.org/10.1421/81168>
- Op het Veld, Linda P. M., Beurskens, A.J.H.M., de Vet, H.C.W., van Kuijk, S.M.J., Hajema, K., Kempen, G.I.J.M., van Rossum, E., 2019b. The ability of four frailty screening instruments to predict mortality, hospitalization and dependency in (instrumental) activities of daily living. *Eur. J. Ageing* 16, 387–394. <https://doi.org/10.1007/s10433-019-00502-4>
- Op het Veld, L.P.M., van Rossum, E., Kempen, G.I.J.M., Beurskens, A.J.H.M., Hajema, K.J., de Vet, H.C.W., 2019a. Can the Combined Use of Two Screening Instruments Improve the Predictive Power of Dependency in (Instrumental) Activities of Daily Living, Mortality and Hospitalization in Old Age? *J. Frailty Aging* 1–6. <https://doi.org/10.14283/jfa.2019.17>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., Elmagarmid, A., 2016. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst. Rev.* 5, 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Ozsoy, G., Ates Bulut, E., Gurpinar, B., Ilcin, N., Isik, A.T., 2021. Determination of an optimal frailty cut-off score of Tilburg Frailty Indicator and frailty associated factors in community-dwelling Turkish older adults. *Ann. Geriatr. Med. Res.* <https://doi.org/10.4235/agmr.21.0086>
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P., Moher, D., 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Papathanasiou, I.V., Rammogianni, A., Papagiannis, D., Malli, F., Mantzaris, D.C., Tsaras, K., Kontopoulou, L., Kaba, E., Kelesi, M., Fradelos, E.C., 2021. Frailty and Quality of Life Among Community-Dwelling Older Adults. *Cureus* 13, e13049. <https://doi.org/10.7759/cureus.13049>
- Parker, S.G., McCue, P., Phelps, K., McCleod, A., Arora, S., Nockels, K., Kennedy, S., Roberts, H., Conroy, S., 2018. What is Comprehensive Geriatric Assessment (CGA)? An umbrella

- review. *Age Ageing* 47, 149–155. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx166>
- Pialoux, T., Goyard, J., Lesourd, B., 2012. Screening tools for frailty in primary health care: A systematic review: Screening tools for frailty. *Geriatr. Gerontol. Int.* 12, 189–197. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2011.00797.x>
- Prinsen, C.A.C., Mokkink, L.B., Bouter, L.M., Alonso, J., Patrick, D.L., de Vet, H.C.W., Terwee, C.B., 2018. COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures. *Qual. Life Res.* 27, 1147–1157. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1798-3>
- Qin, Y., Li, J., McPhillips, M., Lukkahatai, N., Yu, F., Li, K., 2021. Association of fear of falling with frailty in community-dwelling older adults: A cross-sectional study. *Nurs. Health Sci.* 23, 516–524. <https://doi.org/10.1111/nhs.12840>
- Renne, I., Gobbens, R.J., 2018. Effects of frailty and chronic diseases on quality of life in Dutch community-dwelling older adults: a cross-sectional study. *Clin. Interv. Aging* 13, 325–334. <https://doi.org/10.2147/CIA.S156116>
- Rethlefsen, M.L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A.P., Moher, D., Page, M.J., Koffel, J.B., 2021. PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. *Syst. Rev.* 10, 39–39. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>
- Roppolo, M., Mulasso, A., Gobbens, R.J., Mosso, C.O., Rabaglietti, E., 2015. A comparison between uni- and multidimensional frailty measures: prevalence, functional status, and relationships with disability. *Clin. Interv. Aging* 10, 1669–78. <https://doi.org/10.2147/CIA.S92328>
- Santiago, L.M., Gobbens, R.J.J., Mattos, I.E., Ferreira, D.B., 2019. A comparison between physical and biopsychosocial measures of frailty: Prevalence and associated factors in Brazilian older adults. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 81, 111–118. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.12.003>
- Santiago, L.M., Gobbens, R.J.J., van Assen, M.A.L.M., Carmo, C.N., Ferreira, D.B., Mattos, I.E., 2018. Predictive validity of the Brazilian version of the Tilburg Frailty Indicator for adverse health outcomes in older adults. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 76, 114–119. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.02.013>
- Santiago, L.M., Luz, L.L., Mattos, I.E., Gobbens, R.J.J., 2012. [Cross-cultural adaptation of the Tilburg Frailty Indicator (TFI) for use in the Brazilian population]. *Cad. Saúde Pública* 28, 1795–1801. Portuguese. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012000900018>
- Santiago, L.M., Luz, L.L., Mattos, I.E., Gobbens, R.J.J., van Assen, M.A.L.M., 2013. Psychometric properties of the Brazilian version of the Tilburg frailty indicator (TFI). *Arch.*

- Gerontol. Geriatr. 57, 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2013.03.001>
- Sezgin, D., O'Donovan, M., Cornally, N., Liew, A., O'Caoimh, R., 2019. Defining frailty for healthcare practice and research: A qualitative systematic review with thematic analysis. *Int. J. Nurs. Stud.* 92, 16–26. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.12.014>
- Si, H., Jin, Y., Qiao, X., Tian, X., Liu, X., Wang, C., 2020. Comparing Diagnostic Properties of the FRAIL-NH Scale and 4 Frailty Screening Instruments among Chinese Institutionalized Older Adults. *J. Nutr. Health Aging* 24, 188–193. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1301-z>
- Si, H., Jin, Y., Qiao, X., Tian, X., Liu, X., Wang, C., 2021a. Comparison of 6 frailty screening tools in diagnostic properties among Chinese community-dwelling older people. *Geriatr. Nur. (Lond.)* 42, 276–282. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2020.08.017>
- Si, H., Jin, Y., Qiao, X., Tian, X., Liu, X., Wang, C., 2021b. Predictive performance of 7 frailty instruments for short-term disability, falls and hospitalization among Chinese community-dwelling older adults: A prospective cohort study. *Int. J. Nurs. Stud.* 117, 103875. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.103875>
- Sutton, J.L., Gould, R.L., Daley, S., Coulson, M.C., Ward, E.V., Butler, A.M., Nunn, S.P., Howard, R.J., 2016. Psychometric properties of multicomponent tools designed to assess frailty in older adults: A systematic review. *BMC Geriatr.* 16, 55. <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0225-2>
- Suurmond, R., van Rhee, H., Hak, T., 2017. Introduction, comparison, and validation of Meta-Essentials: A free and simple tool for meta-analysis. *Res. Synth. Methods* 8, 537–553. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1260>
- Terwee, C.B., Jansma, E.P., Riphagen, I.I., de Vet, H.C.W., 2009. Development of a methodological PubMed search filter for finding studies on measurement properties of measurement instruments. *Qual. Life Res.* 18, 1115–1123. <https://doi.org/10.1007/s11136-009-9528-5>
- Terwee, C.B., Prinsen, C.A.C., Chiarotto, A., Westerman, M.J., Patrick, D.L., Alonso, J., Bouter, L.M., de Vet, H.C.W., Mokkink, L.B., 2018. COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient-reported outcome measures: a Delphi study. *Qual. Life Res.* 27, 1159–1170. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1829-0>
- Topcu, Y., Tufan, F., Kılıç, C., 2019. Turkish version of the Tilburg Frailty Indicator. *Clin. Interv. Aging* 14, 615–620. <https://doi.org/10.2147/CIA.S197512>
- Uchmanowicz, I., Gobbens, R., Jankowska-Polanska, B., Lobo-Rudnicka, M., Manulik, S., Lobo-Grudzien, K., 2014. Cross-cultural adaptation and reliability testing of the Tilburg Frailty Indicator for optimizing care of Polish patients with frailty syndrome. *Clin. Interv. Aging* 9, 977.

<https://doi.org/10.2147/CIA.S64853>

Uchmanowicz, I., Gobbens, R.J., 2015. The relationship between frailty, anxiety and depression, and health-related quality of life in elderly patients with heart failure. *Clin. Interv. Aging* 1595. <https://doi.org/10.2147/CIA.S90077>

Uchmanowicz, I., Jankowska-Polańska, B., Uchmanowicz, B., Kowalczyk, K., Gobbens, R.J.J., 2016. Validity and Reliability of the Polish Version of the Tilburg Frailty Indicator (TFI). *J. Frailty Aging* 5, 27–32. <https://doi.org/10.14283/jfa.2015.66>

Uchmanowicz, I., Kuśnierz, M., Wleklik, M., Jankowska-Polańska, B., Jaroch, J., Łoboz-Grudzień, K., 2018. Frailty syndrome and rehospitalizations in elderly heart failure patients. *Aging Clin. Exp. Res.* 30, 617–623. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0824-6>

Uchmanowicz, I., Lisiak, M., Wontor, R., Łoboz-Grudzień, K., 2015. Frailty in patients with acute coronary syndrome: comparison between tools for comprehensive geriatric assessment and the Tilburg Frailty Indicator. *Clin. Interv. Aging* 521. <https://doi.org/10.2147/CIA.S78365>

van der Vorst, A., Op het Veld, L.P.M., De Witte, N., Schols, J.M.G.A., Kempen, G.I.J.M., Zijlstra, G.A.R., 2018. The impact of multidimensional frailty on dependency in activities of daily living and the moderating effects of protective factors. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 78, 255–260. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.06.017>

van Rhee, H., Suurmond, R., Hak, T., 2015. User manual for Meta-Essentials: Workbooks for meta-analysis (Version 1.4).

Vrotsou, K., Machón, M., Rivas-Ruíz, F., Carrasco, E., Contreras-Fernández, E., Mateo-Abad, M., Güell, C., Vergara, I., 2018. Psychometric properties of the Tilburg Frailty Indicator in older Spanish people. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 78, 203–212. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.05.024>

Xie, J., Yu, Q., Yang, L., Sun, Y., 2020. A Preliminary Study of the Effects of the Tilburg Frailty Indicator, Frailty Phenotype, and Silver Nanoparticle-Silver Needle Therapy in Senile Inpatients with Frailty. *J. Nanosci. Nanotechnol.* 20, 6518–6524. <https://doi.org/10.1166/jnn.2020.18602>

Xue, Q.-L., 2011. The Frailty Syndrome: Definition and Natural History. *Clin. Geriatr. Med.* 27, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.08.009>

Yang, Y., Liao, L., Deng, Q., 2020. [Comparison of FRAIL Scale and Tilburg Frailty Indicator Scale in assessment of frailty status of elderly patients with diabetes in the community]. *Nurs. Integr. Tradit. Chines West. Med.* 6, 1-4. Chinese. <https://doi.org/10.11997/nitcwm.2020001001>

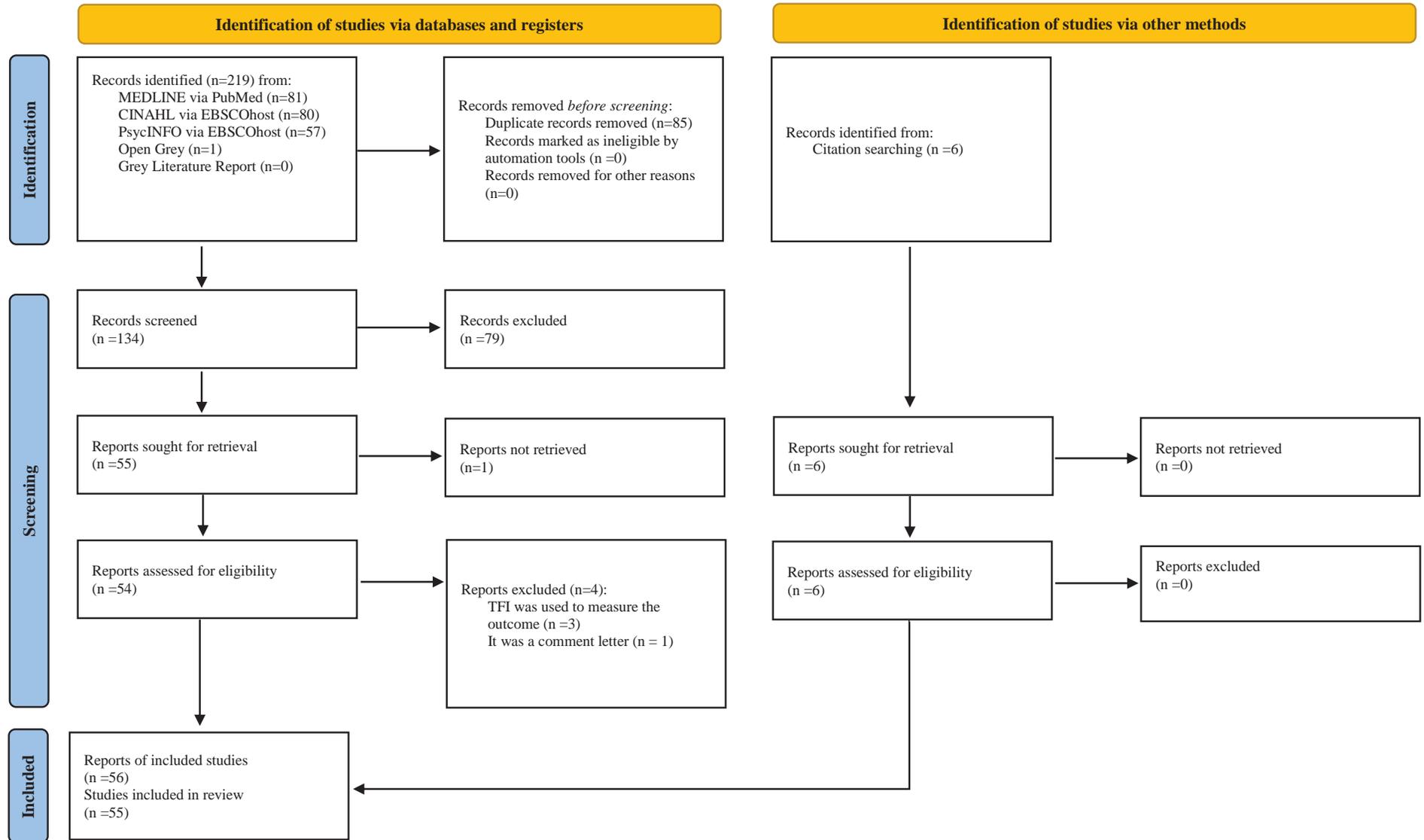
Zhang, X., Tan, S.S., Bilajac, L., Alhambra-Borrás, T., Garcés-Ferrer, J., Verma, A., Koppelaar,

E., Markaki, A., Mattace-Raso, F., Franse, C.B., Raat, H., 2020. Reliability and Validity of the Tilburg Frailty Indicator in 5 European Countries. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 21, 772-779.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.03.019>

Zhang, X., Tan, S.S., Franse, C.B., Alhambra-Borrás, T., Durá-Ferrandis, E., Bilajac, L., Markaki, A., Verma, A., Mattace-Raso, F., Voorham, A.J.J., Raat, H., 2019. Association between physical, psychological and social frailty and health-related quality of life among older people. *Eur. J. Public Health* 29, 936–942. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz099>

Journal Pre-proof

Figure 1. PRISMA 2020 Flow-Chart of Study Selection (Page et al., 2021)



**Table 1. Main characteristics of the Tilburg Frailty Indicator (Gobbens et al., 2010b)**

Target population	Mode of administration	Recall period	(Sub)scale (s) (number of items)	Response options	Range of scores/scoring	Original language	Available translations
Community-dwelling older people	Self-administered	Now	It consists of 2 parts: - Part A contains ten questions on determinants of frailty and diseases (multimorbidity) - Part B contains 15 questions divided into three domains of frailty: physical (8 questions), psychological (4 questions), and social (3 questions)	- Yes/No (11 questions) - Yes/Sometimes/No (4 questions)	- The score for frailty and the three domains of frailty are determined by adding items' responses belonging to each scale. The response options "sometimes" and "yes" are grouped into a single score. - Score ranges from 0 to 15. - Frailty cut off point $\geq 5$ - Higher score=Higher degree of frailty	Dutch	-Arabic (Jordan & Saudi Arabia) -Chinese (China) -Croatian -Danish -English (UK) -French (France) -German -Greek -Italian -Persian -Polish -Portuguese (Brazil & Portugal) -Spanish (Spain) -Turkish

**Table 2. Quality of studies on measurement properties of Tilburg Frailty Indicator**

Study	Instrument development	Content validity					Structural validity	Internal consistency	Cross cultural validity	Reliability	Measurement error	Criterion validity	Construct validity		Responsiveness			
		Asking patients			Asking experts								Convergent validity	Known groups validity	Comparison with gold standard	Comparison with other instruments	Comparison between subgroups	Comparison before and after intervention
		Relevance	Comprehensiveness	Comprehensibility	Relevance	Comprehensiveness												
Gobbens et al., 2010b	I						V		D		D	V						
Metzelthin et al., 2010							I					V						
Daniels et al., 2012											D							
Gobbens and van Assen, 2012											D							
Gobbens et al., 2012a											D	D						
Gobbens et al., 2012b							V											
Gobbens et al., 2012c												D						
Santiago et al., 2012				D														
De Witte et al., 2013												V	D					
Gobbens et al., 2013							V					V						
Santiago et al., 2013							V		A			D						
Andreasen et al., 2014				A														
Gobbens and van Assen, 2014							V				D							
Gobbens et al., 2014							V				D							
Uchmanowicz et al., 2014				D			I											
Andreasen et al., 2015		D	D															
Coelho et al., 2015				D			V		D			V						

Study	Instrument development	Content validity					Structural validity	Internal consistency	Cross cultural validity	Reliability	Measurement error	Criterion validity	Construct validity		Responsiveness			
		Asking patients			Asking experts								Convergent validity	Known groups validity	Comparison with gold standard	Comparison with other instruments	Comparison between subgroups	Comparison before and after intervention
		Relevance	Comprehensiveness	Comprehensibility	Relevance	Comprehensiveness												
Gobbens et al., 2015												D						
Mulasso et al., 2015				D														
Roppolo et al., 2015												V						
Uchmanowicz and Gobbens, 2015												V	D					
Uchmanowicz et al., 2015												V	D					
Freitag et al., 2016				D			V		I			V						
Mulasso et al., 2016							V					V						
Uchmanowicz et al., 2016							V		D									
Chong et al., 2017											I							
Dong et al., 2017				D			V		D			V						
Gobbens, 2017												V	D					
Gobbens and van Assen, 2017												V						
Gonzalez-Colaço Harmand et al., 2017											D	V						
Mulasso et al., 2017											I		V					
Andreasen et al., 2018											D							
Chong et al., 2018											D							
Renne and Gobbens, 2018							V					V	D					

Study	Instrument development	Content validity					Structural validity	Internal consistency	Cross cultural validity	Reliability	Measurement error	Criterion validity	Construct validity		Responsiveness			
		Asking patients			Asking experts								Convergent validity	Known groups validity	Comparison with gold standard	Comparison with other instruments	Comparison between subgroups	Comparison before and after intervention
		Relevance	Comprehensiveness	Comprehensibility	Relevance	Comprehensiveness												
Santiago et al., 2018											I							
Uchmanowicz et al., 2018											V							
van der Vorst et al., 2018											I							
Vrotsou et al., 2018				I		V	V		A	A		V	D					
Hayajneh, 2016 Hayajneh, 2019 Hayajneh et al., 2021				D			V					V	D					
Kendhapedi and Devasenapathy, 2019												V						
Op het Veld et al., 2019a											V							
Op het Veld et al., 2019b											V							
Santiago et al., 2019												V						
Topcu et al., 2019				I			I		D									
Zhang et al., 2019													V					
Alqahtani et al., 2020				D			V		D			V						
Giacomini et al., 2020												V	D					
Gobbens and Andreasen, 2020											I							
Gobbens et al., 2020											D							
Mazoochi et al., 2020											V							
Si et al., 2020											V							

Study	Instrument development	Content validity					Structural validity	Internal consistency	Cross cultural validity	Reliability	Measurement error	Criterion validity	Construct validity		Responsiveness			
		Asking patients			Asking experts								Convergent validity	Known groups validity	Comparison with gold standard	Comparison with other instruments	Comparison between subgroups	Comparison before and after intervention
		Relevance	Comprehensiveness	Comprehensibility	Relevance	Comprehensiveness												
Xie et al., 2020												V						
Yang et al., 2020												V						
Zhang et al., 2020							V					V						
Gobbens et al., 2021											V							
Ding et al., 2021											V	V						
Lin et al., 2021a				D		V	V		D			V	D					
Lin et al., 2021b												V	V					
Ozsoy et al., 2021												V	V					
Papathanasiou et al., 2021							V					V						
Qin et al., 2021													V					
Si et al., 2021a											D							
Si et al., 2021b											D							

V, Very good; A, Adequate; D, Doubtful; I, Inadequate. Empty cells indicate that this measurement property had not been assessed.

Table 3. Summary of findings

Measurement property	Summary or pooled result	Overall rating	Quality of evidence
Content validity	Not applicable	Sufficient	Moderate: TFI development study inadequate quality, and there are multiple content validity studies of doubtful quality available
<i>Relevance</i>	Not applicable	Sufficient	Moderate: TFI development study inadequate quality, and there is one content validity study of doubtful quality available
<i>Comprehensiveness</i>	Not applicable	Insufficient	Moderate: TFI development study inadequate quality, and there is one content validity study of doubtful quality available
<i>Comprehensibility</i>	Not applicable	Sufficient	High: TFI development study inadequate quality, and there is at least one content validity study of adequate quality available
Structural validity	Three-factor model: CFI range 0.91-0.96 and RMSEA range 0.035-0.005	Sufficient	High: There are two studies of very good quality available
Internal consistency			
<i>Physical domain</i>	Global: coefficient 0.70 (95% CI, 0.67 to 0.73), n= 8203, I <sup>2</sup> =67.1%	Sufficient	Moderate: There are multiple studies of very good quality available, and there is moderate inconsistency
	Self-administered mode: coefficient 0.68 (95% CI, 0.65 to 0.71), n=7218, I <sup>2</sup> =51.8%	Sufficient	Moderate: There is multiple studies of very good quality available, and there is moderate inconsistency
	Interviewer-administered mode: coefficient 0.75 (95% CI, 0.71 to 0.79), n=985, I <sup>2</sup> =12.7%	Sufficient	High: There is multiple studies of very good quality available, and there is low inconsistency
<i>Psychological domain</i>	Global: coefficient 0.56 (95% CI, 0.50 to 0.62), n=7774, I <sup>2</sup> =84.6%	Insufficient	Low: There is multiple studies of very good quality available, and there is high inconsistency
	Self-administered mode: coefficient 0.57 (95% CI, 0.51 to 0.62), n=6789, I <sup>2</sup> =77.3%	Insufficient	Low: There is multiple studies of very good quality available, and there is high inconsistency
	Interviewer-administered mode: coefficient 0.55 (95% CI, 0.34 to 0.71), n=985, I <sup>2</sup> =91.3%	Sufficient	Low: There is multiple studies of very good quality available, and there is high inconsistency

Measurement property	Summary or pooled result	Overall rating	Quality of evidence
<i>Social domain</i>	Global: coefficient 0.44 (95% CI, 0.34 to 0.52), n=7970, I <sup>2</sup> =93.9%	Insufficient	Low: There is multiple studies of very good quality available, and there is high inconsistency
	Self-administered mode: coefficient 0.38 (95% CI, 0.28 to 0.46), n=6985, I <sup>2</sup> =91.4%	Insufficient	Low: There is multiple studies of very good quality available, and there is high inconsistency
	Interviewer-administered mode: coefficient 0.55 (95% CI, 0.31 to 0.72), n=985, I <sup>2</sup> =92.5%	Sufficient	Low: There is multiple studies of very good quality available, and there is high inconsistency
Cross-cultural validity\ Measurement invariance	No info available		
Reliability	ICC range 0.23 to 0.99	Inconsistent	
Measurement error	LoA were calculated but MIC was not defined	Indeterminate	
Criterion validity			
- <i>Concurrent validity</i>	3 out of 3 hypotheses confirmed (100%)	Sufficient	High: There are studies of very good quality available
- <i>Predictive validity</i>	Health care use: 18 out of 48 hypotheses confirmed (38%)	Insufficient	High: There are studies of very good quality available
	Disability (all studies): 6 out of 14 hypotheses confirmed (43%)	Insufficient	High: There are studies of very good quality available
	Disability (one year follow-up): 5 out of 9 hypotheses confirmed (56%)	Insufficient	Moderate: There are studies of doubtful quality available
	Disability (two-year follow-up): 1 out of 2 hypotheses confirmed (50%)	Insufficient	High: There are studies of very good quality available
	Disability (12-year follow-up): 1 out of 1 hypothesis confirmed (100%)	Sufficient	Low: There is one study of doubtful quality available
	Mortality (all studies): 6 out of 9 hypotheses confirmed (67%)	Insufficient	High: There are studies of very good quality available
	Mortality (one-year follow-up): 2 out of 2 hypotheses confirmed (100%)	Sufficient	Moderate: There are studies of doubtful quality available

Measurement property	Summary or pooled result	Overall rating	Quality of evidence
	Mortality (two-year follow-up): 1 out of 1 hypothesis unconfirmed (0%)	Insufficient	High: There are studies of very good quality available
	Mortality ( $\geq$ four-year follow-up): 3 out of 5 hypotheses confirmed (60%)	Insufficient	High: There is one study of very good quality available
	QoL: 1 out of 4 hypotheses confirmed (25%)	Insufficient	Moderate: There are studies of doubtful quality available
	Falls: 1 out of 5 hypotheses confirmed (20%)	Insufficient	Moderate: There are studies of doubtful quality available
Hypotheses testing for construct validity	220 out of 298 hypotheses confirmed (74%)	Inconsistent	
Responsiveness	No info available		

CFI, Comparative Fit Index; CI, Confidence Interval; ICC, Intraclass Correlation Coefficient; LoA, Limits of Agreement; MIC, Minimal Important Change; QoL, Quality of life; RMSEA, Root Mean Square Error of Approximation; TFI, Tilburg Frailty Indicator

## HIGHLIGHTS

- 63 studies on the Tilburg Frailty Indicator were included in this review
- This review used a rigorous and up-to-date psychometric review methodology
- Content validity should be studied further, mainly the comprehensiveness of its items
- No evidence is available for some of its measurement properties
- More evidence is needed to strengthen its usefulness as a measurement tool

## Apéndice F. Hoja informativa y consentimiento informado para los participantes en el estudio

Los participantes en los estudios de la primera línea de investigación recibieron una hoja informativa y se les pidió que firmaran el consentimiento informado. Ambos documentos se les facilitaron en la lengua de su preferencia: castellano o catalán.

### *Versión en castellano*

#### **Hoja informativa y consentimiento informado**

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** Índice de fragilidad y calidad de vida de los pacientes ATDOM de una zona urbana sobrevejecida: epidemiología y correlación con sucesos adversos

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Juan José Zamora Sánchez, enfermero. Unidad ATDOM.

EAP Montnegre. Àmbit d'Atenció Primària Barcelona Ciutat. Institut Català de la Salut.

Nos dirigimos a Ud. para informarle sobre un estudio en el que se le invita a participar.

Nuestra intención es tan solo que Ud. reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar, si quiere o no participar en este estudio. Por esto, le ruego que lea esta hoja informativa con atención, pudiendo consultar con las personas que considere oportunas, y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir.

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria, y que puede decidir no participar, o cambiar su decisión y retirar su consentimiento en cualquier momento, sin que por esto se altere la relación con su equipo asistencial ni produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

El estudio consiste en analizar una encuesta de valoración de fragilidad a los pacientes atendidos en la unidad de atención a domicilio. Se prevé que el número de participantes sea aproximadamente 400. La fragilidad es un conjunto de síntomas que se presentan asociados al envejecimiento por acumulación de déficits y que puede hacer más vulnerable a la persona a situaciones adversas que se le presenten. La información obtenida a través de esta encuesta facilita una información de diagnóstico situacional en términos de fragilidad, que puede ayudar al equipo asistencial a planificar conjuntamente con usted los objetivos terapéuticos según las necesidades detectadas. Se le realizará una entrevista que durará aproximadamente 40 minutos, en el marco de su asistencia sanitaria habitual, para la realización de la encuesta. También se recogerán datos clínicos complementarios de su historia clínica (como el tratamiento que toma e información sobre ingresos hospitalarios).

Los datos recogidos para el estudio estarán identificados con un código, y solamente el equipo investigador podrá relacionar estos datos con usted. Solo se utilizarán para los fines del estudio.

Sus datos personales no aparecerán en ningún archivo digital.

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes, se ajustará al dispuesto en la ley Orgánica 15/99 de 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal. Según lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual se deberá dirigir a su equipo asistencial.

El estudio no comporta ningún peligro adicional para su salud.

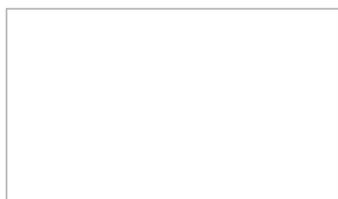
### Consentimiento informado

Yo, (*nombre y apellidos*).....

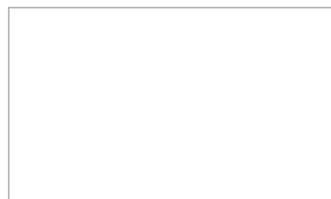
- He leído el documento informativo que acompaña a este consentimiento informado
- He podido hacer preguntas sobre el estudio
- He recibido suficiente información sobre el estudio
- He hablado con el profesional sanitario informador.....
- Comprendo que mi participación es voluntaria
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
  - Cuando quiera
  - Sin dar explicaciones
  - Sin que esto repercuta en mi atención sanitaria.

**Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.**

Fecha: .....



*Firma del paciente*



*Firma del profesional sanitario*

*Versión en catalán***Full informatiu i consentiment informat**

**TÍTOL DE L'ESTUDI: Índex de fragilitat i qualitat de vida dels pacients ATDOM d'una zona urbana sobreenvellida: epidemiologia i correlació amb successos adversos.**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Juan José Zamora Sánchez, infermer. Unitat ATDOM. EAP Montnegre. Àmbit d'Atenció Primària Barcelona Ciutat. Institut Català de la Salut.

Ens dirigim a vostè per a informar-li sobre l'estudi en el qual el convidem a participar.

La nostra intenció és tan sols que vostè rebi la informació correcta i suficient per a que pugi avaluar i jutjar, si vol o no participar en aquest estudi. Per això, li prego que llegeixi aquest full informatiu amb atenció, i pot consultar amb les persones que consideri oportunes, i nosaltres li aclarirem els dubtes que li puguin sorgir.

Ha de saber que la seva participació en aquest estudi és voluntària, i que pot decidir participar-hi o no, o canviar la seva decisió i retirar el seu consentiment en qualsevol moment, sense que aquest fer alteri la relació amb el seu equip assistencial ni produeixi cap perjudici en el seu tractament.

L'estudi consisteix en analitzar una enquesta de valoració de fragilitat als pacients atesos a la unitat d'atenció a domicili. Es preveu que el nombre de participants sigui aproximadament 400. La fragilitat és un conjunt de símptomes que es presenten associats a l'envelliment per acumulació de dèficits, i que pot fer més vulnerable a la persona a situacions adverses que se li presentin. La informació obtinguda a través d'aquesta enquesta facilita una informació de diagnòstic situacional en termes de fragilitat, que pot ajudar a l'equip assistencial a planificar conjuntament amb vostè els objectius terapèutics segons les necessitats detectades. Se li realitzarà una entrevista que durarà aproximadament 40 minuts, en el marc de la seva assistència sanitària, per a la realització de l'enquesta. També es recolliran dades clíniques complementàries de la seva història clínica (com el tractament que pren i informació sobre ingressos hospitalaris)

Les dades recollides per a l'estudi estaran identificades amb un codi, i només l'equip investigador podrà relacionar aquestes dades amb vostè. Només es faran servir per als fins de l'estudi. Les seves dades personals no apareixeran en cap arxiu digital.

El tractament, la comunicació i la cessió de dades de caràcter personal de tots els individus participants, s'ajustarà a allò disposat a la Llei Orgànica 15/99 de 13 desembre de protecció de dades de caràcter personal. Segons el que estableix la legislació mencionada, vostè pot exercir els drets d'accés, modificació, oposició i cancel·lació de dades, per la qual cosa s'haurà de dirigir al seu equip assistencial.

L'estudi no comporta cap perill addicional per la seva salut.

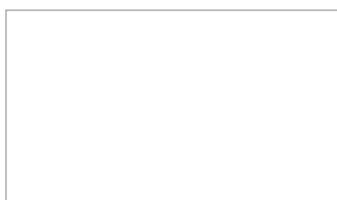
## Consentiment informat

Jo, (*nom i cognoms*).....

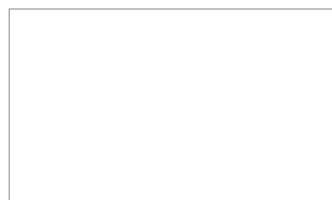
- He llegit el full informatiu adjunt a aquest consentiment informat
- He pogut fer preguntes sobre l'estudi
- He rebut suficient informació sobre l'estudi
- He parlat amb el professional sanitari informador.....
- Comprend que la meua participació és voluntària
- Comprend que puc retirar-me de l'estudi:
  - Quan vulgui
  - Sense donar explicacions
  - Sense que això repercuteixi en la meua atenció sanitària

**Dono lliurement la meua conformitat per a participar a l'estudi.**

Data:.....



*Signatura del pacient*



*Signatura del professional sanitari*

## Apéndice G. Estrategia de búsqueda en las bases de datos bibliográficas: revisión psicométrica

### Estrategia de búsqueda en MEDLINE (vía PubMed)

#1 AND #2 AND #3 NOT #4

#### #1 Construct. Fragilidad

MH	Texto libre
"Frailty"[Mesh]	Frail*
"Frail Elderly"[Mesh]	
"Frailty" (MH) OR "Frail Elderly" (MH) OR Frail*	

#### #2 Population. Personas que viven en la comunidad

MH	Texto libre
"Primary Health Care"[Mesh]	"Primary care"
	"Primary Health care"
	"Primary Healthcare"
"Ambulatory Care"[Mesh]	"Ambulatory care"
"Outpatients"[Mesh]	Outpatient*
	"community-dwelling"
	"community dwelling"
	community
"Nursing Homes"[Mesh]	home*
"Homes for the Aged"[Mesh]	Resident*
"Home Care Services"[Mesh]	Domestic
	Domiciliary

### #3 Measurement properties. Filtro COSMIN

<https://www.cosmin.nl/tools/pubmed-search-filters/>

(instrumentation[sh] OR methods[sh] OR "Validation Studies"[pt] OR "Comparative Study"[pt] OR "psychometrics"[MeSH] OR psychometr\*[tiab] OR clinimetr\*[tw] OR clinometr\*[tw] OR "outcome assessment (health care)"[MeSH] OR "outcome assessment"[tiab] OR "outcome measure\*" [tw] OR "observer variation"[MeSH] OR "observer variation"[tiab] OR "Health Status Indicators"[Mesh] OR "reproducibility of results"[MeSH] OR reproducib\*[tiab] OR "discriminant analysis"[MeSH] OR reliab\*[tiab] OR unreliab\*[tiab] OR valid\*[tiab] OR "coefficient of variation"[tiab] OR coefficient[tiab] OR homogeneity[tiab] OR homogeneous[tiab] OR "internal consistency"[tiab] OR (cronbach\*[tiab] AND (alpha[tiab] OR alphas[tiab])) OR (item[tiab] AND (cORrelation\*[tiab] OR selection\*[tiab] OR reduction\*[tiab])) OR agreement[tw] OR precision[tw] OR imprecision[tw] OR "precise values"[tw] OR test-retest[tiab] OR (test[tiab] AND retest[tiab]) OR (reliab\*[tiab] AND (test[tiab] OR retest[tiab])) OR stability[tiab] OR interrater[tiab] OR inter-rater[tiab] OR intrarater[tiab] OR intra-rater[tiab] OR intertester[tiab] OR inter-tester[tiab] OR intratester[tiab] OR intra-tester[tiab] OR interobserver[tiab] OR inter-observer[tiab] OR intraobserver[tiab] OR intra-observer[tiab] OR intertechnician[tiab] OR inter-technician[tiab] OR intratechnician[tiab] OR intra-technician[tiab] OR interexaminer[tiab] OR inter-examiner[tiab] OR intraexaminer[tiab] OR intra-examiner[tiab] OR interassay[tiab] OR inter-assay[tiab] OR intraassay[tiab] OR intra-assay[tiab] OR interindividual[tiab] OR inter-individual[tiab] OR intraindividual[tiab] OR intra-individual[tiab] OR interparticipant[tiab] OR inter-participant[tiab] OR intraparticipant[tiab] OR intra-participant[tiab] OR kappa[tiab] OR kappa's[tiab] OR kappas[tiab] OR repeatab\*[tw] OR ((replicab\*[tw] OR repeated[tw]) AND (measure[tw] OR measures[tw] OR findings[tw] OR result[tw] OR results[tw] OR test[tw] OR tests[tw])) OR generaliza\*[tiab] OR generalisa\*[tiab] OR concORdance[tiab] OR (intraclass[tiab] AND cORrelation\*[tiab]) OR discriminative[tiab] OR "known group"[tiab] OR "factOR analysis"[tiab] OR "factOR analyses"[tiab] OR "factOR structure"[tiab] OR "factOR structures"[tiab] OR dimension\*[tiab] OR subscale\*[tiab] OR (multitrait[tiab] AND scaling[tiab] AND (analysis[tiab] OR analyses[tiab])) OR "item discriminant"[tiab] OR "interscale cORrelation\*" [tiab] OR errOR[tiab] OR errORs[tiab] OR "individual variability"[tiab] OR "interval variability"[tiab] OR "rate variability"[tiab] OR (variability[tiab] AND (analysis[tiab] OR values[tiab])) OR (uncertainty[tiab] AND (measurement[tiab] OR measuring[tiab])) OR "stANDARD error of measurement"[tiab] OR sensitiv\*[tiab] OR responsive\*[tiab] OR (limit[tiab] AND detection[tiab]) OR "minimal detectable concentration"[tiab] OR interpretab\*[tiab] OR ((minimal[tiab] OR minimally[tiab] OR clinical[tiab] OR clinically[tiab]) AND (impORtant[tiab] OR significant[tiab] OR detectable[tiab]) AND (change[tiab] OR difference[tiab])) OR (small\*[tiab] AND (real[tiab] OR detectable[tiab]) AND (change[tiab] OR difference[tiab])) OR "meaningful change"[tiab] OR "ceiling effect"[tiab] OR "floOR effect"[tiab] OR "Item response model"[tiab] OR IRT[tiab] OR Rasch[tiab] OR "Differential item functioning"[tiab] OR DIF[tiab] OR "computer adaptive testing"[tiab] OR "item bank"[tiab] OR "cross-cultural equivalence"[tiab])

### #4 Measurement properties. Filtro COSMIN de exclusión

("addresses"[Publication Type] OR "biography"[Publication Type] OR "case reports"[Publication Type] OR "comment"[Publication Type] OR "directory"[Publication Type] OR "editorial"[Publication Type] OR "festschrift"[Publication Type] OR "interview"[Publication Type] OR "lectures"[Publication Type] OR "legal cases"[Publication Type] OR "legislation"[Publication Type] OR "letter"[Publication Type] OR "news"[Publication Type] OR "newspaper article"[Publication Type] OR "patient education handout"[Publication Type] OR "popular works"[Publication Type] OR "congresses"[Publication Type] OR "consensus development conference"[Publication Type] OR "consensus development conference, nih"[Publication Type] OR "practice guideline"[Publication Type]) NOT ("animals"[MeSH Terms] NOT "humans"[MeSH Terms])

*Estrategia de búsqueda en CINAHL (via EBSCOhost)***#1 AND #2 AND #3****#1 Construct. Fragilidad****Texto libre: Frail\*****#2 Population. Personas que viven en la comunidad****Texto libre**

"Primary care" OR

"Primary Health care" OR

"Primary Healthcare" OR

"Ambulatory care" OR

Outpatient\* OR

"community-dwelling" OR

"community dwelling" OR

Community OR

home\* OR

Resident\* OR

Domestic OR

Domiciliary OR

**3# Filter CINAHL**

TI psychometr\* OR TI observer variation OR TI reproducib\* OR TI reliab\* OR TI unreliab\* OR TI valid\* OR TI coefficient OR TI homogeneity OR TI homogeneous OR TI "internal consistency" OR AB psychometr\* OR AB observer variation OR AB reproducib\* OR AB reliab\* OR AB unreliab\* OR AB valid\* OR AB coefficient OR AB homogeneity OR AB homogeneous OR AB "internal consistency" OR (TI cronbach\* OR AB cronbach\* AND (TI alpha OR AB alpha OR TI alphas OR AB alphas)) OR (TI ítem OR AB item AND (TI correlation\* OR AB correlation\* OR TI selection\* OR AB selection\* OR TI reduction\* OR AB reduction\*)) OR TI agreement OR TI precision OR TI imprecision OR TI "precise values" OR TI test-retest OR AB agreement OR AB precision OR AB imprecision OR AB "precise values" OR AB test-retest OR (TI test OR AB test AND TI retest OR AB retest) OR (TI reliab\* OR AB reliab\* AND (TI test OR AB test OR TI retest OR AB retest)) OR TI stability OR TI interrater OR TI interrater OR TI intrarater OR TI intra-rater OR TI intertester OR TI inter-tester OR TI intratester OR TI intra-tester OR TI interobserver OR TI inter-observer OR TI intraobserver OR TI intra-observer OR TI intertechnician OR TI inter-technician OR TI intratechnician OR TI intra-technician OR TI interexaminer OR TI inter-examiner OR TI intraexaminer OR TI intra-examiner OR TI interassay OR TI inter-assay OR TI intraassay OR TI intra-assay OR TI interindividual OR TI inter-individual OR TI intraindividual OR TI intra-individual OR TI interparticipant OR TI inter-participant OR TI intraparticipant OR TI intra-participant OR TI kappa OR TI kappa's OR TI kappas OR TI repeatab\* OR AB stability OR AB interrater OR AB inter-rater OR AB intrarater OR AB intra-rater OR AB intertester OR AB inter-tester OR AB intratester OR AB intra-tester OR AB interobserver OR AB inter-observer OR AB intraobserver OR AB intra-observer OR AB intertechnician OR AB inter-technician OR AB intratechnician OR AB intra-technician OR AB interexaminer OR AB inter-examiner OR AB intraexaminer OR AB intra-examiner OR AB interassay OR AB inter-assay OR AB intraassay OR AB intra-assay OR AB interindividual OR AB inter-individual OR AB intraindividual OR AB intra-individual OR AB interparticipant OR AB inter-participant OR AB intraparticipant OR AB intra-participant OR AB kappa OR AB kappa's OR AB kappas OR AB repeatab\* OR ((TI replicab\* OR AB replicab\* OR TI repeated OR AB repeated) AND (TI measure OR AB measure OR TI measures OR AB measures OR TI findings OR AB findings OR TI result OR AB result OR TI results OR AB results OR TI test OR AB test OR TI tests OR AB tests)) OR TI generaliza\* OR TI generalisa\* OR TI concordance OR AB generaliza\* OR AB generalisa\* OR AB concordance OR (TI intraclass OR AB intraclass AND TI correlation\* OR AB correlation\*) OR TI discriminative OR TI "known group" OR TI factor

analysis OR TI factor analyses OR TI dimension\* OR TI subscale\* OR AB discriminative OR AB “known group” OR AB factor analysis OR AB factor analyses OR AB dimension\* OR AB subscale\* OR (TI multitrait OR AB multitrait AND TI scaling OR AB scaling AND (TI analysis OR AB analysis OR TI analyses OR AB analyses)) OR TI ítem discriminant OR TI interscale correlation\* OR TI error OR TI errors OR TI “individual variability” OR AB item discriminant OR AB interscale correlation\* OR AB error OR AB errors OR AB “individual variability” OR (TI variability OR AB variability AND (TI analysis OR AB analysis OR TI values OR AB values)) OR (TI uncertainty OR AB uncertainty AND (TI measurement OR AB measurement OR TI measuring OR AB measuring)) OR TI “standard error of measurement” OR TI sensitiv\* OR TI responsive\* OR AB “standard error of measurement” OR AB sensitiv\* OR AB responsive\* OR ((TI minimal OR TI minimally OR TI clinical OR TI clinically OR AB minimal OR AB minimally OR AB clinical OR AB clinically) AND (TI important OR TI significant OR TI detectable OR AB important OR AB significant OR AB detectable) AND (TI change OR AB change OR TI difference OR AB difference)) OR (TI small\* OR AB small\* AND (TI real OR AB real OR TI detectable OR AB detectable) AND (TI change OR AB change OR TI difference OR AB difference)) OR TI meaningful change OR TI “ceiling effect” OR TI “floor effect” OR TI “Item response model” OR TI IRT OR TI Rasch OR TI “Differential ítem functioning” OR TI DIF OR TI “computer adaptive testing” OR TI “item bank” OR TI “cross-cultural equivalence” OR TI outcome assessment OR AB meaningful change OR AB “ceiling effect” OR AB “floor effect” OR AB “Item response model” OR AB IRT OR AB Rasch OR AB “Differential ítem functioning” OR AB DIF OR AB “computer adaptive testing” OR AB “item bank” OR AB “cross-cultural equivalence” OR AB outcome assessment

### *Estrategia de búsqueda en PsycInfo*

#### **#1 AND #2**

#### **#1 Construct. Fragilidad**

**Texto libre: Frail\***

#### **#2 Population. Personas que viven en la comunidad**

##### **Texto libre**

---

“Primary care” OR  
“Primary Health care” OR  
“Primary Healthcare” OR  
“Ambulatory care” OR  
Outpatient\* OR  
“community-dwelling” OR  
“community dwelling” OR  
Community OR  
home\* OR  
Resident\* OR  
Domestic OR  
Domiciliary OR

### *Estrategia de búsqueda en OpenGrey y Grey literature report*

#### **#1**

#### **#1 Construct. Fragilidad**

**Texto libre: Frail\***

## Apéndice H. Otras publicaciones relacionadas

---

### ***Investigador colaborador en la publicación titulada:***

#### **‘Reliability, Validity, and Feasibility of the Frail-VIG Index’**

Este estudio evalúa diversas propiedades psicométricas del índice frágil-VIG en una muestra de personas mayores atendidas en los entornos hospitalario y comunitario: la fiabilidad de las puntuaciones del índice frágil-VIG entre distintos evaluadores, la validez de constructo del índice de fragilidad respecto al fenotipo de fragilidad, la validez convergente del índice frágil-VIG con la escala *Clinical frailty scale* y la viabilidad de uso en el entorno asistencial mediante el tiempo de administración.

Cita: Torné, A., Puigoriol, E., Zabaleta-del-Olmo, E., **Zamora-Sánchez, J.-J.**, Santaeugènia, S., & Amblàs-Novellas, J. (2021). Reliability, Validity, and Feasibility of the Frail-VIG Index. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5187.

<https://doi.org/10.3390/ijerph18105187>

Véase la figura H1.

### ***Investigador colaborador en la publicación titulada:***

#### **‘Consenso de un sistema de valoración multidimensional/geriátrica rápida en Cataluña’**

En este artículo se presenta la metodología de consenso para el desarrollo del instrumento de valoración multidimensional geriátrica rápida VIG-Express. El grupo de trabajo fue promovido por el programa de prevención y atención a la cronicidad del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya. El doctorando Juan José Zamora formaba parte del grupo de trabajo.

Cita: Amblàs-Novellas, J., Contel, J. C., Gutiérrez Jiménez, N., Barbeta, C., & Santaeugènia, S. (2021). VIG-Express: Consenso de un sistema de valoración multidimensional/geriátrica rápida en Cataluña. *Atención Primaria*, 53(4), 101993. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.101993>

Véase la figura H2.

Figura H1. Publicación: ‘Reliability, Validity, and Feasibility of the Frail-VIG Index’.



International Journal of  
Environmental Research  
and Public Health



---

Article

## Reliability, Validity, and Feasibility of the Frail-VIG Index

Anna Torné <sup>1,2</sup>, Emma Puigoriol <sup>3,4</sup>, Eduarne Zabaleta-del-Olmo <sup>5,6,7</sup>, Juan-José Zamora-Sánchez <sup>6,8</sup>,  
Sebastià Santaeugènia <sup>1,8</sup> and Jordi Amblàs-Novellas <sup>1,2,8,\*</sup>

**check for updates**

Citation: Torné, A.; Puigoriol, E.; Zabaleta-del-Olmo, E.; Zamora-Sánchez, J.-J.; Santaeugènia, S.; Amblàs-Novellas, J. Reliability, Validity, and Feasibility of the Frail-VIG Index. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 5187. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105187>

Academic Editor: Graziano Onder

Received: 31 March 2021  
Accepted: 9 May 2021  
Published: 13 May 2021

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

<sup>1</sup> Central Catalonia Chronicity Research Group (C3RC), Centre for Health and Social Care Research (CESS), Faculty of Medicine, University of Vic-Central University of Catalonia (UVIC-UCC), 08500 Barcelona, Spain; atorneco@gmail.com (A.T.); sebastia.santaeugenia@gencat.cat (S.S.)

<sup>2</sup> Geriatric and Palliative Care Department, Hospital Universitari de la Santa Creu and Hospital Universitari de Vic, 08500 Barcelona, Spain

<sup>3</sup> Clinical Epidemiology Unit, Consorci Hospitalari de Vic, 08500 Barcelona, Spain; epuigoriol@chv.cat

<sup>4</sup> Tissue Repair and Regeneration Laboratory (TR2Lab), Faculty of Sciences and Technology, Faculty of Medicine, University of Vic-Central University of Catalonia, 08500 Barcelona, Spain

<sup>5</sup> Fundació Institut Universitari per a la Recerca a l'atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol), 08500 Barcelona, Spain; ezabaleta@idiapjgol.org

<sup>6</sup> Gerència Territorial de Barcelona, Institut Català de la Salut, 08500 Barcelona, Spain; juanjozamora72@gmail.com

<sup>7</sup> Nursing Department, Faculty of Nursing, Universitat de Girona, 17005 Girona, Spain

<sup>8</sup> Chronic Care Program, Ministry of Health, Generalitat de Catalunya, 08830 Catalonia, Spain

\* Correspondence: jordiamblass@gmail.com

**Abstract:** The study aimed to assess the reliability of the scores, evidence of validity, and feasibility of the Frail-VIG index. A validation study mixing hospitalized and community-dwelling older people was designed. Intraclass correlation coefficient (ICC) was used to assess the inter-rater agreement and the reliability. The construct validity of the Frail-VIG index with respect to the Frailty Phenotype (FP) was evaluated by calculating the area under the receiver operating characteristic curve (AUC-ROC). Convergent validity with the Clinical Frailty Scale (CFS) was assessed using Pearson's correlation coefficients. The feasibility was evaluated by calculating the average time required to administer the Frail-VIG index and the percentage of unanswered responses. A sample of 527 older people (mean age of 81.61, 56.2% female) was included. The inter-rater agreement and test-retest reliability were very strong: 0.941 (95% CI, 0.890 to 0.969) and 0.976 (95% CI, 0.958 to 0.986), respectively. Results indicated adequate convergent validity of the Frail-VIG index with respect to the FP, AUC-ROC 0.704 (95% CI, 0.622 to 0.786), and a moderate to strong positive correlation between the Frail-VIG index and CFS ( $r = 0.635$ , 95% CI, 0.54 to 0.71). The Frail-VIG index administration required an average of 5.01 min, with only 0.34% of unanswered responses. The Frail-VIG index is a reliable, feasible, and valid instrument to assess the degree of frailty in hospitalized and community-dwelling older people.

**Keywords:** feasibility; frailty; frailty index; psychometrics; reliability; validity

---

### 1. Introduction

#### 1.1. Background

Over the last few decades, developed countries have undergone a demographic and epidemiological shift that has led to progressive aging of the population and to an increased prevalence of people with chronic diseases [1,2]. While the two most prevalent chronic health problems are multimorbidity and frailty [3], frailty is the chronic condition most frequently associated with poor health outcomes, such as mortality or disability [4,5], as has become apparent during the COVID-19 pandemic [6,7]. In this scenario, the concept of frailty—understood as a vulnerability state against stressing factors due to limited compensatory mechanisms [8]—seems to emerge as a sound line of argument for health systems and their professionals, which require understandable narratives and pragmatic instruments [9,10]. However, despite the widespread consensus regarding the usefulness of

*Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 5187. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105187>

<https://www.mdpi.com/journal/ijerph>

Nota. Torné, A. et al., 2021. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

**Figura H2.** Publicación: 'VIG-Express: Consenso de un sistema de valoración multidimensional/geriátrica rápida en Cataluña'.

Atención Primaria 53 (2021) 101993



## Atención Primaria

www.elsevier.es/ap



---

**ORIGINAL**

### VIG-Express: Consenso de un sistema de valoración multidimensional/geriátrica rápida en Cataluña

**Jordi Amblàs-Novellas<sup>a,b,c</sup>, Joan Carles Contel<sup>a,b,c,e</sup>, Núria Gutiérrez Jiménez<sup>d</sup>,  
Conxita Barbeta<sup>b,e</sup>, Sebastià Santauegènia<sup>a,b,c</sup> y GRUPO VIG-EXPRESS<sup>◇</sup>**

<sup>a</sup> Departament de Salut, Generalitat de Catalunya, Barcelona, España  
<sup>b</sup> Plan de Atención Integrada Social y Sanitaria (PAISS), Generalitat de Catalunya, Barcelona, España  
<sup>c</sup> Grupo de Investigación en Cronicidad de la Cataluña Central (C3RG), Centre d'Estudis Sanitaris i Socials (CESS), Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya (UVIC-UCC), Vic, Barcelona, España  
<sup>d</sup> Hospital Universitari de Bellvitge, Gerència Territorial Metropolitana sud, Institut Català de la Salut. Generalitat de Catalunya, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España  
<sup>e</sup> Departament de Treball, Afers socials i Famílies, Generalitat de Catalunya, Barcelona, España

Recibido el 30 de abril de 2020; aceptado el 15 de diciembre de 2020  
 Disponible en Internet el 19 de marzo de 2021



**PALABRAS CLAVE**

Evaluación geriátrica;  
 Consenso;  
 Diagnóstico de la situación;  
 Atención dirigida al paciente;  
 Sistemas de atención de salud integrada

**Resumen**

*Objetivo:* Consensuar una herramienta de valoración multidimensional/geriátrica rápida (VMGR), como sistema compartido y universal de valoración multidimensional de personas con multimorbilidad, fragilidad, complejidad o situación avanzada, para todos los profesionales del sistema de salud y social de Cataluña.

*Diseño:* Consenso de profesionales en tres fases, combinando sesiones presenciales con trabajo telemático.

*Emplazamiento:* Cataluña.

*Participantes:* Se constituyó un grupo de 27 profesionales de carácter interdisciplinario representativo de los distintos ámbitos de atención.

*Método:* Se han combinado las metodologías de *Design thinking* para el consenso inicial de características de la herramienta de VMGR (fase 1), con la metodología *Lean Start-Up* para el diseño de la nueva herramienta de VMGR (fase 2), que finalmente se testó en un grupo de pacientes (fase 3).

*Resultados:* En la fase 1 se consensó que la herramienta de VMGR ideal debía permitir una valoración *ad hoc* de las personas, ser rápida y ágil (tiempo < 10 minutos), identificar las dimensiones alteradas mediante preguntas *trigger* y facilitar el diagnóstico de situación (idealmente cuantificado). En la fase 2 se elaboró el prototipo de una nueva herramienta de VMGR de 15 + dos preguntas (VIG-Express), finalmente testada en 35 personas en la fase 3.

<sup>\*</sup> Autor para correspondencia.  
 Correo electrónico: jccontel@gencat.cat (J.C. Contel).  
<sup>◇</sup> GRUPO VIG-EXPRESS.

<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.101993>  
 0212-6567/© 2021 Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

*Nota:* Amblàs-Novellas, J. et al., 2021. *Atención Primaria*.

---

## Apéndice I. Ponencias relacionadas

---

### *Ponencias y presentaciones en congresos*

**Instrumentos multidimensionales para identificar la fragilidad en personas que viven en la comunidad: Protocolo para una revisión psicométrica.**

Comunicación Oral. X Jornadas Nacionales de la Asociación de Enfermería Comunitaria (AEC). Valencia. Octubre de 2019.

**Estratificació de pacients ATDOM amb un índex de fragilitat basat en la valoració geriàtrica integral i valoració de correlació amb complexitat clínica.**

Comunicación Póster con defensa. 25è Congrés de la Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia. Barcelona. Noviembre de 2019.

**Definició operativa dels criteris ATDOM i correlació amb la fragilitat.**

Comunicación Póster. 27è Congrés d'Atenció Primària. Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària (CAMFIC). Barcelona. Noviembre de 2019.

**Estratificación de pacientes ATDOM mediante un índice de fragilidad basado en la valoración geriátrica integral.**

Comunicación Oral. XXIII Encuentro Internacional de Investigación en Cuidados. Barcelona. Noviembre de 2019.

**Validesa convergent i discriminant de l'índex fràgil-VIG respecte a l'índex de qualitat de vida EQ-5D-3L, en persones ateses en un programa d'atenció domiciliària a l'Atenció Primària.**

Comunicación Oral. E-Update 2020. Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia. Barcelona (virtual). Noviembre de 2020.

**Validez de constructo del índice frágil-VIG respecto a la calidad de vida y la complejidad clínica en personas atendidas en atención domiciliaria.**

Comunicación Oral. II Congreso Virtual de la Sociedad Española de Geriátria y Gerontología: Nuevos retos para el envejecimiento. Virtual. Junio de 2021.

**Perfiles de fragilidad en personas incluidas en un programa de atención domiciliaria. Estudio observacional con análisis de "clusters".**

Comunicación Oral. II Congreso Virtual de la Sociedad Española de Geriátria y Gerontología: Nuevos retos para el envejecimiento. Virtual. Junio de 2021.

**Correlación entre fragilidad (índice frágil-VIG) y el riesgo de desarrollar lesiones por dependencia en Atención Domiciliaria.**

Comunicación Oral. XIII Simposio Nacional sobre úlceras por presión y Heridas Crónicas. Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP). Noviembre de 2021.

**Perfils de fragilitat en persones grans usuàries d'un programa urbà d'atenció domiciliària (ATDOM). Estudi observacional amb anàlisi de conglomerats.**

Comunicación Oral. VI Update en Geriatria. Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia. Hospital d'Igualada. Noviembre de 2022.

**Tilburg frailty indicator: revisió sistemàtica psicomètrica.**

Comunicación Oral. VI Update en Geriatria. Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia. Hospital d'Igualada. Noviembre de 2022.

**Característiques dels instruments multidimensionals integrals per a identificar la fragilitat en persones que viuen a la comunitat: cerca bibliogràfica exhaustiva.**

Comunicación Oral. XV Congrés de l'Associació d'Infermeria Familiar i Comunitària de Catalunya. Barcelona. Junio de 2022.

**Características de los instrumentos multidimensionales integrales para identificar la fragilidad en personas que viven en la comunidad: Revisión sistemática.**

Comunicación y Póster con defensa. XLII congreso de la Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria. Sevilla. Junio de 2022.

*Ponencias en cursos y jornadas*

**Índice de fragilidad y calidad de vida de los pacientes ATDOM de una zona urbana sobreenejejada: epidemiología y correlación con sucesos adversos. Resultados Provisionales: Análisis descriptivo de la población.**

Jornada Beques XB. Atenció Primària Barcelona Ciutat. Institut Català de la Salut. Abril de 2019.

**Índex de fragilitat i Qualitat de Vida dels pacients ATDOM d'una zona urbana sobreenvellida: Epidemiologia i correlació amb esdeveniments adversos. Resultats Provisionals: Anàlisi descriptiu de la població.**

Mutuam, Barcelona. Enero de 2020.

**Valoració multidimensional de la fragilitat en el marc de l'Atenció Primària: a) Revisió psicomètrica d'instruments b) Índex de fragilitat dels pacients ATDOM d'una zona urbana sobreenvellida: epidemiologia i correlació amb esdeveniments adversos.**

Parc Sanitari Pere Virgili. Febrero de 2020.

**Investigación en fragilidad en personas mayores atendidas en un programa de atención domiciliaria.**

1r Foro virtual de investigación en Enfermería. Asociación Mexicana de Estudiantes de Enfermería. Noviembre de 2021.

**Valoració de la complexitat i la fragilitat a l'entorn residencial.**

Curs d'Atenció Integral en els centres residencials. Atenció Primària, Gerència Territorial de Barcelona. Institut Català de la Salut. Noviembre de 2021.

**Utilitats de l'índex Fràgil-VIG a una unitat d'atenció domiciliària en Atenció Primària (virtual).**

Comitè Operatiu de Malalt Fràgil i Atenció Intermèdia (COMFAI) de l'Àrea Integral de Salut Barcelona Esquerra. Diciembre de 2021.

**Identificació de perfils de fragilitat a una unitat ATDOM mitjançant anàlisi de conglomerats.**

I Jornada d'Atenció compartida. COMFAI. Àrea Integral de Salut Barcelona Esquerra. Barcelona, noviembre de 2022.

## Apéndice J. Becas y premios

Obtención de la beca de la 10.<sup>a</sup> convocatoria de módulos de investigación del ámbito de atención primaria de la Gerencia Territorial de Barcelona. Institut Català de la Salut. Diciembre de 2017. Investigador principal del proyecto «Índice de fragilidad y calidad de vida de los pacientes ATDOM de una zona urbana sobreenviejada: epidemiología y correlación con sucesos adversos» (véase la figura J1).

Ganador de la 18.<sup>a</sup> beca ICS para la capacitación en investigación y realización del doctorado en la atención primaria del IDIAP Jordi Gol. Abril de 2018. Investigador principal del proyecto «Índice de fragilidad y calidad de vida de los pacientes ATDOM de una zona urbana sobreenviejada: epidemiología y correlación con sucesos adversos» (véase la figura J2).

Ganador de la 18.<sup>a</sup> edición de los Premios de Investigación de Atención Sociosanitaria. Fundació Mutuam Conviure. Noviembre de 2018. Investigador principal del proyecto «Avaluació de la fragilitat i qualitat de vida a l'atenció primària. Utilitat dels instruments índex fràgil-VIG i EuroQol-5D en pacients ATDOM i correlació amb esdeveniments adversos» (véase la figura J3).

Obtención de la beca de la 11.<sup>a</sup> convocatoria de módulos de investigación del ámbito de atención primaria de la Gerencia Territorial de Barcelona. Institut Català de la Salut. Noviembre de 2018. Investigador principal del proyecto «Propiedades psicométricas de los instrumentos multidimensionales de valoración de la fragilidad en mayores de 70 años en atención primaria. Revisión sistemática» (véase la figura J4).

Obtención de la beca del Pla estratègic de recerca i innovació en salut (PERIS) de la convocatoria de 2019 en intensificación de enfermería. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya (véase la figura J5).

Tercer premio a la mejor comunicación oral. «Validesa convergent i discriminant de l'índex fràgil-VIG respecte a l'índex de qualitat de vida EQ-5D-3L, en persones ateses en un programa d'atenció domiciliària a l'atenció primària». E-Update 2020. Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia. Noviembre de 2020 (véase la figura J6).

Beca de la 13.<sup>a</sup> convocatoria de módulos de investigación. Atenció Primària Barcelona Ciutat. Institut Català de la Salut. Noviembre de 2021. Investigador principal del proyecto

«Revisión sistemática psicométrica del instrumento multidimensional para la valoración de la fragilidad Tilburg frailty indicator».

*(El certificado se emitirá en marzo de 2023, para el acto de presentación de resultados).*

Ganador de la 22.ª beca ICS para la capacitación en investigación y realización del doctorado en la atención primaria del IDIAP Jordi Gol. Investigador principal del proyecto: «Instruments multidimensionals amb un enfoc integral per identificar la fragilitat en persones que viuen a la comunitat: revisió psicomètrica sistemàtica». Abril de 2022 (véase la figura J7).

Tercer premio a la mejor comunicación oral «Tilburg frailty indicator: revisió sistemàtica psicomètrica». Update 2022. Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia. Hospital de Igualada, 18 de mayo de 2022 (véase la figura J8).

Primer premio a la mejor comunicación oral: «Perfils de fragilitat en persones grans usuàries d'un programa urbà d'atenció domiciliària. Estudi observacional amb anàlisi de conglomerats». Update 2022. Societat Catalana de Geriatria i Gerontologia. Hospital de Igualada, 18 de mayo de 2022 (véase la figura J9).

**Figura J1.** Certificado de obtención de la beca de la 10.ª convocatoria de módulos de investigación del ámbito de atención primaria de la Gerència Territorial de Barcelona, del Institut Català de la Salut.



**Institut Català de la Salut**  
**Gerència Territorial de Barcelona**

Rafael Ruiz Riera  
Gerent de la Gerència Territorial de Barcelona  
de l'Institut Català de la Salut

---

## Certifico

Que **Zamora Sánchez Juan José** forma part de l'equip investigador, com a **Investigador Principal** del projecte de recerca: **Índice de fragilidad y calidad de vida de los pacientes ATDOM de una zona urbana sobreenviejida: epidemiología y correlación con sucesos adversos.**

Que el projecte esmentat ha obtingut una beca a la 10a Convocatòria de Mòduls de Recerca de la Gerència Territorial de Barcelona de l'any 2017.

El comitè ètic de l'IDIAP Jordi Gol ha avaluat favorablement el projecte amb el codi P17/150.

La resolució definitiva es va publicar a la Intranet de l'Àmbit el dia 01 de desembre de 2017.

I, perquè consti, expedixo aquest certificat.



Barcelona, 14 de maig de 2019

Aquest certificat està inscrit al registre de l'Àrea de Docència, Formació i Recerca de la Gerència Territorial de Barcelona amb el número 151 /2019

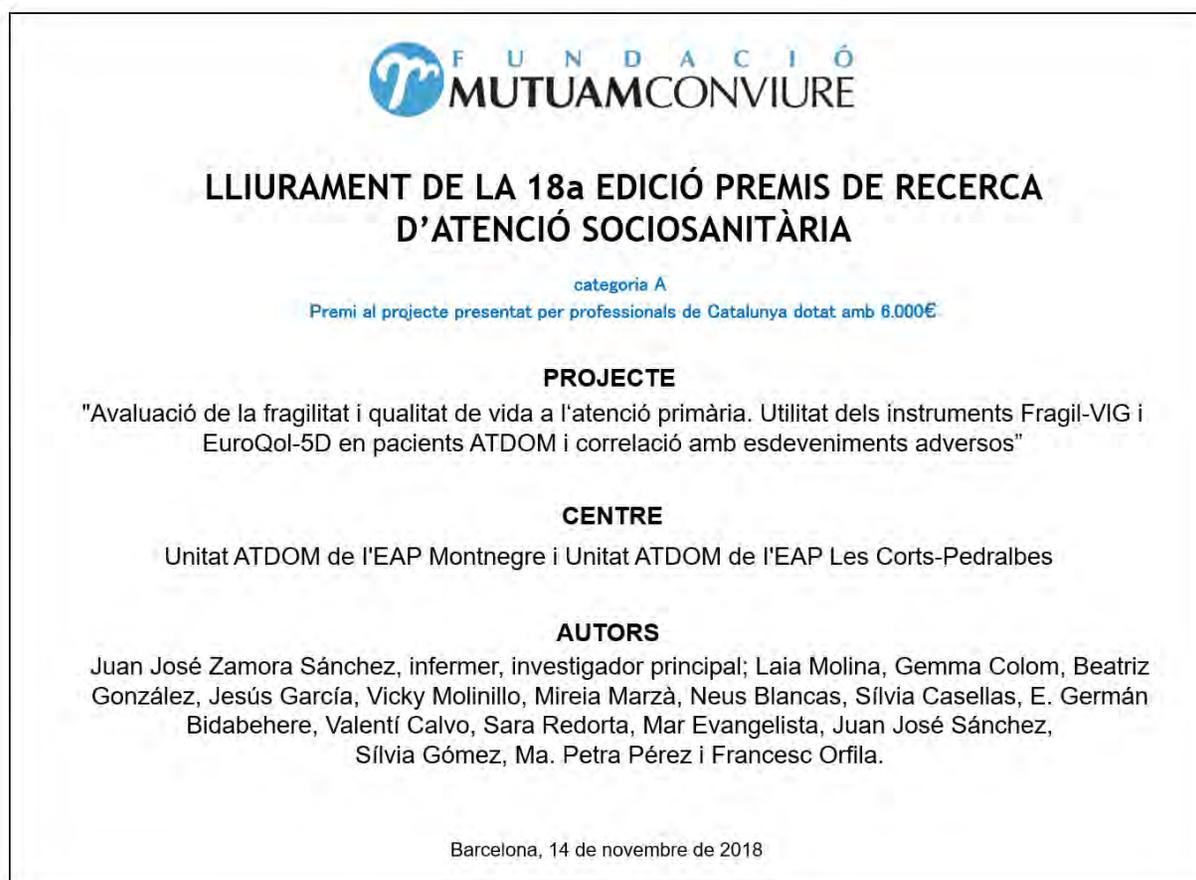


**Generalitat de Catalunya**  
**Departament de Salut**

Figura J2. Beca predoctoral de Institut Català de la Salut (ICS) - IDIAP Jordi Gol. 2018.



**Figura J3.** Premio de investigació en atenció sociosanitària Mutuam Conviure. 2018.



**Figura J4.** Certificado de la obtención de la beca de la Atenció Primària Barcelona Ciutat, del Institut Català de la Salut. 11.ª convocatoria, 2018.

 Institut Català de la Salut  
Gerència Territorial de Barcelona

Núria Nadal Braqué  
Gerent de la Gerència Territorial de Barcelona  
de l'Institut Català de la Salut

---

**Certifico**

Que **Zamora Sánchez, Juan Jose** forma part de l'equip investigador, com a Investigador Principal del projecte de recerca:

**Propiedades psicométricas de los instrumentos multidimensionales de valoración de la fragilidad en mayores de 70 años en Atención Primária. Revisión sistemática.**

Que el projecte esmentat ha obtingut una beca a la 11a Convocatòria de Mòduls de Recerca de l'Àmbit d'Atenció Primària de Barcelona Ciutat de l'any 2018. Aquest Ajut ha estat concedit per la Gerència Territorial de Barcelona.

El comitè ètic de l'IDIAP Jordi Gol ha avaluat favorablement el projecte amb el **codi** 19/160-P .

La resolució definitiva es va publicar a la Intranet de la Gerència Territorial el dia 30 de novembre de 2018.

I, perquè consti, expedeixo aquest certificat.

Barcelona, 23/06/2020

Núria Nadal Braqué - DNI 43720809V (SIG)  
Digitally signed by Núria Nadal Braqué - DNI 43720809V (SIG)  
Date: 2020.07.06 12:24:07 +02'00'

Aquest certificat està inscrit al registre de l'Àrea de Docència, Formació i Recerca de la Gerència Territorial de Barcelona amb el número Certificat 194 /2020

**Figura J5.** Certificado de la obtenció de la beca del Pla estratègic de recerca i innovació en salut (PERIS) de la convocatòria de 2019 en intensificació de enfermeria. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.



**Figura J6.** Obtenció del tercer premi a mejor comunicació oral. SCGiG, E-Update 2020.



**Figura J7.** Certificado de la obtenció de la 22.ª beca predoctoral del Institut Català de la Salut (ICS) - IDIAP Jordi Gol, 2022.

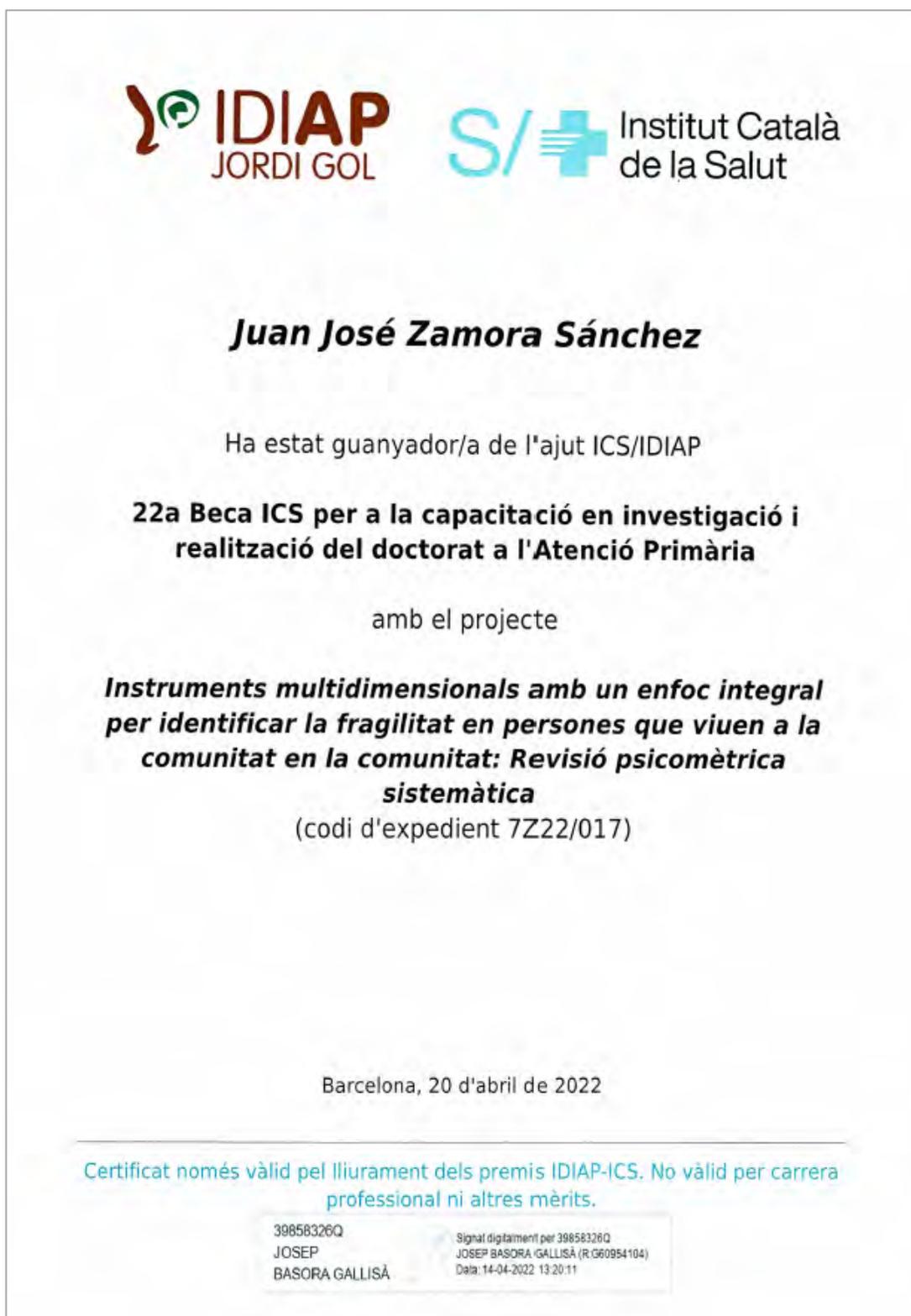


Figura J8. Obtenció del tercer premi a la millor comunicació oral. SCGiG, VI Update en Geriatria, 2022.



Figura J9. Primer premi a la millor comunicació oral. SCGiG, VI Update en Geriatria, 2022.



---

## Apéndice K. Glosario

---

### **Actividades básicas de la vida diaria (ABVD) / *activities of daily living (ADL)***

Conjunto de actividades orientadas al mantenimiento y el autocuidado que una persona realiza habitualmente y que le permiten vivir de una manera autónoma en su entorno habitual y cumplir su rol social. Las actividades de vida diaria incluyen, por ejemplo, alimentarse, vestirse, deambular, realizar la higiene personal o controlar los esfínteres.

### **Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) / *instrumental activities of daily living (IADL)***

Conjunto de actividades orientadas al mantenimiento del funcionamiento de una persona y de su independencia; son más complejas que las actividades de la vida diaria y requieren más autonomía personal. Incluyen, por ejemplo, ir a comprar, ocuparse de los demás, controlar la medicación o hacer las tareas del hogar.

### **Aislamiento social / *social isolation***

Ausencia de relaciones interpersonales y de comunicación con los demás, ya sea de forma activa o pasiva.

### **Análisis de conglomerados / *cluster analysis***

Técnica estadística multivariante cuyo propósito principal es agrupar un conjunto de observaciones formando conglomerados (*clusters*) de estas observaciones, con un alto de homogeneidad interna y heterogeneidad externa.

### **Atención centrada en la persona / *person-centred care***

Modelo de atención que, partiendo de los valores y preferencias de las personas, orienta los cuidados de salud a dar apoyo a sus objetivos realista de salud y de vida por medio de una relación dinámica entre las personas y el sistema asistencial.

### **Atención domiciliaria / *home care***

Atención sanitaria o social que se ofrece en el domicilio de un paciente cuando sus condiciones personales no le permiten ir al centro de salud.

### **Atención primaria / *primary health care***

Asistencia sanitaria esencial a la que tienen acceso de manera general todas las personas y familias de una comunidad, que proporciona información, asesoramiento, tratamiento, prevención, teleasistencia sanitaria, atención domiciliaria, y si es necesario, la derivación de la persona atendida a los servicios sociales especializados.

**Atención personalizada / *personalized care***

Atención que responde a una valoración integral de la persona y se adapta a sus necesidades y preferencias, de acuerdo con los planteamientos de la atención centrada en la persona.

**Autonomía personal / *personal autonomy***

Capacidad física y psíquica de una persona que le permite satisfacer sus necesidades básicas mediante acciones realizadas por sí misma.

**Bienestar / *well-being***

Situación en la cual se encuentran satisfechas las necesidades de las diferentes dimensiones de la vida de una persona, incluyendo los aspectos físicos, psíquicos y sociales.

**Calidad de vida relacionada con la salud / *health-related quality of life***

Percepción que tiene una persona de su propio estado de salud (física, social y mental).

**Capacidad funcional / *functioning***

Atributos relacionados con la salud que permiten a una persona ser y hacer lo que es importante para ella. Se compone de la capacidad intrínseca de la persona, las características del entorno que afectan a esa capacidad y las interacciones entre la persona y esas características.

**Capacidad intrínseca / *intrinsic capacity***

Combinación de todas las capacidades físicas y mentales con las que cuenta una persona.

**Comorbilidad / *co-morbidity***

Coincidencia en una persona de uno o más problemas de salud crónicos adicionales a otro problema de salud, a menudo también crónico, considerado el principal.

**Complejidad / *complexity***

Situación que refleja la dificultad de manejo de un paciente y la necesidad de aplicarle un plan individual específico a causa de la presencia o concurrencia de enfermedades, de su manera de utilizar los servicios, o de su entorno.

**Constructo / *construct***

Idea o concepto complejo formado a partir de la combinación de ideas o de conceptos más sencillos.

**Continuidad asistencial / *continuity of care***

Mantenimiento de la atención prestada a una persona, que se basa en la coordinación entre los diferentes servicios sanitarios y sociales y en la coherencia de sus actuaciones a lo largo del tiempo.

**COSMIN. *C*onsensus-based Standards for the selection of health Measurement *I*Nstruments**

Iniciativa de consenso surgida en el año 2005 de un equipo internacional multidisciplinario de investigadores con formación en epidemiología, psicometría, ciencias de la salud, investigación cualitativa y atención sanitaria, que tienen experiencia en el desarrollo y la evaluación de instrumentos de medida de resultados.

**Cuidador / *caregiver***

Persona que presta el apoyo necesario para que una persona dependiente pueda disfrutar de los máximos niveles de salud y bienestar de acuerdo con su condición. El cuidador puede ser profesional o no profesional (en este caso suele ser alguien del entorno familiar, vecinal o de amistad de la persona dependiente).

**Decisión compartida / *shared decision***

Decisión tomada de manera consensuada entre los profesionales y la persona atendida o, si procede, su entorno. La decisión compartida se basa en el establecimiento de una buena relación asistencial en el conocimiento de las características y de las expectativas personales del paciente y de sus familiares y en la información adecuada sobre el problema de salud y las alternativas diagnósticas y terapéuticas disponibles.

**Dependencia / *dependency***

Estado permanente o transitorio de una persona que necesita del apoyo o ayuda de otra persona para realizar las actividades de la vida diaria. La dependencia puede estar causada por el envejecimiento, por un problema de salud o por una discapacidad, que derivan en una pérdida de autonomía física, mental, intelectual o sensorial.

**Deprescripción / *deprescribing***

Retirada planificada de medicamentos a una persona con problemas de salud crónicos, generalmente de edad avanzada y en situación de polimedicación, como consecuencia de una revisión de la medicación. Generalmente la deprescripción se lleva a cabo por falta de evidencia sobre la efectividad del medicamento, por posibles reacciones adversas con otros medicamentos o por cambios en los objetivos terapéuticos.

**Determinante de salud / *health determinant***

Factor que puede incidir en el nivel de salud de una persona o una comunidad y modificarla. Los factores que se consideran determinantes de la salud son el estilo de vida, los componentes biológicos o genéticos, el entorno y el sistema sanitario.

### **Diagnóstico situacional / *situational diagnosis***

Diagnóstico que permite producir conocimientos para la acción y la toma de decisiones adecuada a la realidad y el contexto de los actores involucrados alrededor de un tema significativo para estos en forma participativa e inclusiva.

### **Discapacidad / *disability***

Reducción o ausencia de la capacidad física o psíquica de una persona para llevar a cabo una actividad dentro de los límites que se consideran normales, a causa de una anomalía en la estructura o la función psíquica o anatómica.

*Nota: En la bibliografía anglosajona hay cierta tendencia a utilizar el término 'disability' en situaciones que hacen referencia a la dependencia, lo que puede generar confusión.*

### **Edad biológica / *biological age***

Término fisiológico, que hace referencia a cómo ha impactado el paso del tiempo en nuestro organismo. Es el resultado de nuestra carga genética y ambiental.

### **Enfermedad crónica avanzada / *advanced chronic disease***

Enfermedad crónica con pronóstico de vida limitado, que tiene altas necesidades de atención y requiere un enfoque clínico principalmente paliativo.

### **Envejecimiento poblacional / *population ageing***

Cambio en la estructura de la población en el que aumenta la proporción de personas en los grupos de personas mayores.

### **EQ-5D / *EQ-5D***

Instrumento genérico de valoración de salud autopercebida, que consta de dos partes, un sistema descriptivo de cinco dimensiones consideradas más relevantes de la calidad de vida relacionada con la salud (movilidad, autocuidado, actividades habituales, dolor/malestar y ansiedad/depresión) y una escala de valoración analógica de 0-100. Existen diversas versiones del instrumento: EQ-5D-3L, con tres categorías de respuesta en cada dimensión; EQ-5D-5L, con cinco categorías de respuesta en cada dimensión, y EQ-5D-Y, una versión juvenil.

### **Escala de Braden / *Braden scale***

Escala que evalúa el riesgo de desarrollar lesiones relacionadas con la dependencia, en base a los siguientes dominios: percepción sensorial, exposición a la humedad, nivel de actividad física, movilidad, nutrición y roce y peligro de lesiones por fricción.

**Estratificación / *stratification***

Proceso que clasifica individuos y colectivos en segmentos de población de características similares. En el campo de la salud, en personas con procesos crónicos permite diferenciar diferentes niveles de necesidad de atención.

**Factor estresante / *stressor***

Elemento que desencadena estrés, propiciando la desestabilización en el equilibrio dinámico del organismo. Puede ser tanto interno como externo (físico, químico, acústico, somático, sociocultural) y puede actuar de manera aguda o crónica.

**Fragilidad / *frailty***

Entidad clínica multidimensional que se presenta como un estado de vulnerabilidad ante factores estresantes, condicionada por la limitación de los mecanismos compensadores que, aunque dinámica en el tiempo y potencialmente modificable, sitúa al individuo en una situación de alto riesgo de malos resultados de salud. Está asociada al envejecimiento y se relaciona con la edad biológica (no la cronológica).

**Indicador de fragilidad de Tilburg / *Tilburg frailty indicator (TFI)***

Instrumento multidimensional para la valoración de la fragilidad. Contiene 15 ítems divididos en tres dominios de fragilidad: física (8 ítems), psicológica (4 ítems) y social (3 ítems), con un intervalo de puntuación total de 0 a 15, y un punto de corte indicativo de fragilidad para puntuaciones  $\geq 5$ . Las revisiones existentes muestran que es uno de los instrumentos más sólidos para su uso, especialmente en la atención primaria.

**Índices de fragilidad / *frailty index***

Instrumento de medida de la fragilidad mediante el modelo de acumulación de déficits. El resultado es el cociente entre el número de déficits que presenta la persona entre el número de déficits potencialmente acumulables descritos en el índice. El intervalo de valores es entre 0-1, de menor a mayor fragilidad, siendo el valor 0,7 la puntuación submáxima posible, punto a partir del cual el organismo no puede hacer frente a más déficits, apareciendo la muerte. Se han publicado diversos índices de fragilidad distintos, si bien en esencia, generalmente recogen déficits desde una perspectiva multidimensional a partir de enfermedades, síntomas, y discapacidades.

**Índice frágil-VIG / *frail-VIG index***

Índice de fragilidad basado en la valoración geriátrica integral (VIG). Está formado por 22 preguntas dicotómicas para valorar 25 déficits. Categoriza el grado de fragilidad en cuatro categorías: prefrágil ( $<0,20$ ), fragilidad inicial (0,20-0,35), fragilidad intermedia (0,36-0,50), fragilidad avanzada ( $>0,50$ ). Es un instrumento sencillo respecto al contenido, rápido en el tiempo de administración, y con una excelente capacidad discriminativa (en el diagnóstico situacional) y capacidad predictiva (con elevada correlación con la mortalidad).

### **Lesiones cutáneas relacionadas con la dependencia / *dependency-related skin-lesions***

Daño de la piel y/o tejidos subyacentes que afecta a personas con limitación o pérdida (temporal o permanente) de la autonomía física, mental, intelectual o sensorial debido a la discapacidad, edad, proceso o enfermedad y que requieren de ayuda para sus actividades básicas. Engloba las úlceras por presión y cizalla, las lesiones cutáneas por humedad y las lesiones por fricción o roce.

### **Multimorbilidad / *multimorbidity***

Coincidencia en una persona de dos o más problemas de salud, generalmente crónicos.

### **Necesidades paliativas / *palliative needs***

Conjunto de dimensiones de la salud de un paciente que hay que tratar desde un enfoque empático orientado a darle apoyo, producir una mejora de los síntomas y promover la calidad de vida relacionada con la salud.

### **Patrón de referencia / *gold standard***

Procedimiento que es considerado el mejor para un determinado objetivo. También se puede denominar estándar de referencia

### **Persona con enfermedad crónica y necesidades de atención compleja / *chronic complex patient***

Paciente crónico con una situación clínica que supone una gestión difícil.

*Nota: Se ha evitado el término “paciente crónico complejo” que aparece referenciado en el Programa de prevención y atención a la cronicidad del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.*

### **Persona mayor / *older person***

Persona cuya edad ha superado la esperanza de vida media al nacer.

### **Persona mayor con fragilidad / *older person with frailty***

Persona que conserva su independencia de manera precaria y que se encuentra en situación de alto riesgo de volverse dependiente. La persona tiene disminuidos el rendimiento físico y la capacidad funcional o cognitiva como consecuencia de cambios fisiopatológicos relacionados con el aumento de la edad, con la concurrencia de problemas de salud crónicos y de estilos de vida determinados, y es vulnerable o se encuentra en riesgo de padecer problemas de salud graves.

*Nota: Se ha evitado utilizar el término “anciano frágil” por su connotación negativa, aunque sea un término que aparezca citado en la bibliografía consultada y en la clasificación internacional de enfermedades.*

### **Plan individualizado de atención / *individualized cared plan***

Plan de atención específico para una persona con uno o más problemas de salud crónicos, que tiene en cuenta sus necesidades físicas, psíquicas y sociales, y que ha sido consensuado entre los diferentes profesionales sanitarios y sociales y el paciente, o su familia, si es preciso.

**Plan de atención compartido / *shared care plan***

Proyecto ordenado de atención sanitaria y social de una persona que recoge los objetivos, las actividades, tareas, recursos, prestaciones, responsabilidades, temporalización y mecanismos de seguimiento acordados entre la persona atendida y su entorno o los profesionales que lo atienden, con la finalidad de responder de forma proactiva a las necesidades identificadas de forma prioritaria.

**Polimedicación / *polymedication***

Pauta prescrita de  $\geq 5$  medicamentos de manera simultánea en el mismo paciente (se considera polimedicación grave en caso de  $\geq 10$  medicamentos).

**Principio de parsimonia / *principle of parsimony***

También conocido como navaja de Ockham, es de utilidad práctica en la resolución de problemas. Según este principio, la explicación más sencilla suele ser la más probable, entre dos hipótesis que compiten en igualdad de condiciones.

**Psicometría / *psychometrics***

Disciplina que se encarga del conjunto de métodos, técnicas y teorías implicadas en medir y cuantificar las variables de procesos mentales, psicológicos y de actos de conducta.

*Nota: véase el [anexo h](#), donde se indican los criterios para las propiedades de medida.*

**Resiliencia / *resilience***

Capacidad de una persona para afrontar con éxito una situación desfavorable o de riesgo, adaptarse, recuperarse y desarrollarse positivamente ante las circunstancias adversas.

**Salud / *health***

Estado de bienestar físico, psíquico y social, relacionado con la ausencia de enfermedades y dolor, y con la voluntad de optimización del potencial personal.

**Síndrome geriátrico / *geriatric syndrome***

Condiciones de salud multifactoriales, especialmente frecuentes en el paciente anciano, que no entran en categorías de enfermedades específicas; ocurren por la interacción de diversas condiciones crónicas y frecuentemente condicionan alteraciones funcionales y/o sociales. Su manejo suele requerir una evaluación multidimensional y una intervención interdisciplinaria.

*Nota. El índice frágil-VIG, instrumento objeto de estudio en esta tesis, recoge los siguientes síndromes: delirium, caídas, úlceras, polifarmacia y disfagia.*

**Síntoma / *symptom***

Dato subjetivo de enfermedad o situación del paciente, como manifestación externa de un determinado trastorno, alteración, afección o enfermedad de tipo somático o psíquico.

**Validez / *validity***

Grado en que un instrumento o un procedimiento de medida permite medir realmente aquello que se quiere medir.

**Valoración geriátrica integral / *comprehensive geriatric assessment***

Proceso diagnóstico global, diseñado para identificar los problemas clínicos, funcionales, mentales y sociales que presenta el paciente geriátrico, con el objetivo de desarrollar un plan de tratamiento o seguimiento.

**Vulnerabilidad social / *social vulnerability***

Estado caracterizado por un cúmulo de condicionantes y factores de riesgo en el entorno social de una persona que comporta que tenga una probabilidad alta de presentar problemas sociales graves.

# Anexos

<b>Anexo a.</b> Dictamen del comité ético de investigación clínica.....	275
<b>Anexo b.</b> Índice frágil-VIG.....	277
<b>Anexo c.</b> Criterios de enfermedad crónica avanzada según los criterios de severidad NECPAL...279	
<b>Anexo d.</b> Escala de deterioro global de Reisberg (GDS) .....	281
<b>Anexo e.</b> Cuestionario de salud EQ-5D-3L.....	283
<b>Anexo f.</b> Escala de Braden.....	285
<b>Anexo g.</b> Taxonomía COSMIN y definiciones .....	287
<b>Anexo h.</b> Criterios para buenas propiedades de medida.....	289
<b>Anexo i.</b> Enfoque GRADE para calificar la calidad de la evidencia.....	291
<b>Anexo j.</b> Indicador de fragilidad de Tilburg ( <i>Tilburg frailty indicator</i> ).....	295



## Anexo a. Dictamen del comité de ética de investigación clínica<sup>12</sup>



**INFORME DEL COMITÈ ÈTIC D'INVESTIGACIÓ CLÍNICA**

Rosa Morros Pedrós, Presidenta del Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'IDIAP Jordi Gol.

**CERTIFICA:**

Que aquest Comitè en la reunió del dia 25/10/2017, ha avaluat el projecte *Índice de fragilidad y calidad de vida de los pacientes ATDOM de una zona urbana sobreenvejecida: epidemiología y correlación con sucesos adversos* amb el codi **P17/150** presentat per l'investigador/a **Juan José Zamora Sánchez**.

Considera que respecta els requisits ètics de confidencialitat i de bona pràctica clínica vigents.



Barcelona, a 06/11/2017

<sup>12</sup> La Fundación Instituto Universitario para la Investigación en Atención Primaria de Salud Jordi Gol i Gurina (IDIAPJGol) es un centro de referencia en la investigación y la promoción de la salud al primer nivel asistencial que tiene como objetivo impulsar y desarrollar la innovación, la investigación clínica, epidemiológica y en servicios de la salud en el ámbito de la atención primaria, y ofrecer formación con la finalidad de generar conocimientos, difundir resultados y trasladarlos en la práctica clínica para aportar eficiencia al sistema sanitario y promover y mejorar la salud de las personas. (Fuente: <https://www.idiapigol.org/index.php/es/idiap-home-es/quien-somos>).

## Anexo b. Índice frágil-VIG

Dominio	Variable	Descripción	Pt
Funcional	AIVD	1. Manejo de dinero ¿Necesita ayuda para gestionar los asuntos económicos? (sí=1, no=0)	0 1
		2. Utilización de teléfono ¿Necesita ayuda para usar el teléfono? (sí=1, no=0)	0 1
		3. Control de medicación ¿Necesita ayuda para la preparación/Administración? (sí=1, no=0)	0 1
	ABVD	4. Índice de Barthel (IB) NO dependencia (índice de Barthel $\geq 95$ ) Dependencia leve-moderada (IB = 90-65) Dependencia moderada-grave (IB = 60-25) Dependencia absoluta (IB $\leq 20$ )	0 1 2 3
Nutricional	5. Malnutrición	¿Ha perdido $\geq 5\%$ peso en los últimos 6 meses? (sí=1, no=0)	0 1
Cognitivo	6. Grado de deterioro cognitivo	Ausencia de deterioro cognitivo	0
		Deterioro cognitivo leve-moderado (GDS $\leq 5$ ) Deterioro cognitivo grave-muy grave (GDS $\geq 6$ )	1 2
Emocional	7. Síndrome depresivo	¿Necesita medicación antidepresiva? (sí=1, no=0)	0 1
	8. Insomnio/ansiedad	¿Necesita tratamiento habitual con benzodiazepinas u otros psicofármacos de perfil sedante para el insomnio/ ansiedad? (sí=1, no=0)	0 1
Social	9. Vulnerabilidad social	¿Existe percepción por parte de los profesionales de situación de vulnerabilidad social? (sí=1, no=0)	0 1
		10. Delirium	En los últimos 6 meses ¿Ha presentado delirium y/o trastorno de comportamiento que ha requerido neuroléptico? (sí=1, no=0)
Síndromes geriátricos	11. Caídas	En los últimos 6 meses ¿Ha presentado $\geq 2$ caídas o alguna caída que haya requerido hospitalización? (sí=1, no=0)	0 1
	12. Úlceras	¿Presenta alguna úlcera (por presión, venosa, arterial, tumoral, traumática) de cualquier grado? (sí=1, no=0)	0 1
	13. Polifarmacia	¿Habitualmente toma $\geq 5$ fármacos? (sí=1, no=0)	0 1
	14. Disfagia	¿Se atraganta frecuentemente cuando come o bebe? En los últimos 6 meses, ¿ha presentado alguna infección respiratoria por broncoaspiración? (sí=1, no=0)	0 1
Síntomas graves	15. Dolor	¿Requiere de $\geq 2$ analgésicos convencionales y/u opiáceos mayores para el control del dolor? (sí=1, no=0)	0 1
		16. Disnea	¿La disnea basal le impide salir de casa y/o requiere de opiáceos habitualmente? (sí=1, no=0)

Continúa en pág. siguiente

Continuación

Dominio	Variable	Descripción	Pt
Enferme- dades *	17. Cáncer	¿Tiene algún tipo de enfermedad oncológica activa? (sí=1, no=0)	0 1
	18. Respiratorias	¿Tiene algún tipo de enfermedad respiratoria crónica (EPOC, neumopatía restrictiva...)? (sí=1, no=0)	0 1
	19. Cardíacas	¿Tiene algún tipo de enfermedad cardíaca crónica (insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica...)? (sí=1, no=0)	0 1
	20. Neurológicas	¿Tiene algún tipo de enfermedad neurológica neurodegenerativa (párkinson, esclerosis lateral amiotrófica...)? (sí=1, no=0)	0 1
	21. Digestivas	¿Tiene algún tipo de enfermedad digestiva crónica (hepatopatía, cirrosis, pancreatitis, enfermedad inflamatoria intestinal...)? (sí=1, no=0)	0 1
	22. Renales	¿Tiene insuficiencia renal crónica, con filtrado glomerular <60? (sí=1, no=0)	0 1

Nota. Amblàs-Novellas, Martori, et al., 2017.

Puntuación total = X/25

Puntos de corte:

- prefrágil: <0,20
- fragilidad inicial: 0,20–0,35
- fragilidad intermedia: 0,36–0,50
- fragilidad avanzada: >0,50

\* En caso de presentar criterios de enfermedad crónica avanzada, se adjudican 2 puntos (véase el [anexo c](#): «Criterios de enfermedad crónica avanzada según los criterios de severidad y progresión NECPAL»).

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; GDS: escala de deterioro global; IB: índice de Barthel; Pt: puntuación.

## Anexo c. Criterios de enfermedad crónica avanzada según los criterios de severidad NECPAL

Tipo de enfermedad	Descripción
<b>Enfermedad oncológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cáncer metastásico</b> o locorregional avanzado</li> <li>• En progresión (en tumores sólidos)</li> <li>• <b>Síntomas persistentes</b> mal controlados o refractarios a pesar de optimizar el tratamiento específico</li> </ul>
<b>Enfermedad pulmonar crónica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Disnea</b> de reposo o de mínimos esfuerzos entre exacerbaciones</li> <li>• Confinado a domicilio con limitación de la marcha</li> <li>• Criterios espirométricos de <b>obstrucción severa</b> (VEMS &lt;30%) o criterios de déficit restrictivo severo (CV forzada &lt;40% / DLCO &lt;40%)</li> </ul>
<b>Enfermedad cardíaca crónica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Insuficiencia cardíaca</b> NYHA estadio III o IV, enfermedad valvular severa no quirúrgica o <b>enfermedad coronaria</b> no revascularizable</li> <li>• Ecocardiografía basal: FE &lt; 30% o HTAP severa (PAPs &gt;60)</li> <li>• Insuficiencia renal asociada (FG &lt;30 l/min)</li> <li>• Asociación con insuficiencia renal e hiponatremia persistente</li> </ul>
<b>Enfermedad neurológica vascular (ictus)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Durante la fase aguda y subaguda</b> (&lt;3 meses postictus): estado vegetativo persistente o de mínima conciencia &gt; 3 días</li> <li>• <b>Durante la fase crónica</b> (&gt;3 meses postictus): complicaciones médicas repetidas (o demencia con criterios de severidad postictus)</li> </ul>
<b>Enfermedad neurológica degenerativa: ELA, EM, párkinson</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Deterioro progresivo</b> de la función física y/o cognitiva</li> <li>• <b>Síntomas complejos</b> y difíciles de controlar</li> <li>• <b>Disfagia</b>/trastorno del habla persistente</li> <li>• Dificultades crecientes de <b>comunicación</b></li> <li>• <b>Neumonía</b> por aspiración recurrente, disnea o insuficiencia respiratoria</li> </ul>
<b>Enfermedad hepática crónica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cirrosis avanzada</b> estadio Child C (determinado fuera de complicaciones o habiéndolas tratado y optimizado el tratamiento), MELD-NA &gt;30 o ascitis refractaria, síndrome hepato-renal o hemorragia digestiva alta por hipertensión portal persistente a pesar de optimizar tratamiento</li> <li>• <b>Carcinoma hepatocelular</b> en estadio C o D</li> </ul>
<b>Insuficiencia renal crónica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Insuficiencia renal severa</b> (FG &lt;15) en pacientes no candidatos o con rechazo a tratamiento sustitutivo y/o trasplante</li> <li>• Finalización diálisis o fallo trasplante</li> </ul>

*Nota.* Gómez-Batiste et al., 2013.

CV: Capacidad vital; DLCO: capacidad de difusión de monóxido de carbono; ELA: esclerosis lateral amiotrófica. EM: esclerosis múltiple; FE: fracción de eyección; FG: filtrado glomerular; HTAP: hipertensión arterial pulmonar; NYHA: New York Heart Association; PAPs: presión media de la arteria pulmonar; VEMS: volumen espirado máximo en el primer segundo de la espiración forzada.

## Anexo d. Escala de deterioro global de Reisberg (GDS)

Estadio	Déficit cognitivo	Características clínicas
<b>GDS1</b>	Inexistente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> </ul>
<b>GDS2</b>	Muy leve	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olvidos subjetivos, pero con exploración normal</li> </ul>
<b>GDS3</b>	Leve	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad en el trabajo, en la comunicación verbal o al recorrer lugares poco familiares</li> <li>• Detectable por la familia</li> <li>• Déficit sutil de memoria en la exploración</li> </ul>
<b>GDS4</b>	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déficits observables en <b>tareas complejas</b>, como el control de los aspectos económicos, personales o planificación</li> <li>• Disminución de la capacidad para viajar, para contar o para recordar acontecimientos recientes</li> </ul>
<b>GDS5</b>	Moderadamente grave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la habilidad para escoger la ropa adecuada a cada estación del año y resto de <b>actividades instrumentales</b></li> <li>• Desorientación en tiempo o espacio</li> <li>• Recuerda peor el nombre de sus nietos</li> </ul>
<b>GDS6</b>	Grave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesita supervisión para comer y asearse, posible incontinencia</li> <li>• Desorientación en tiempo, espacio y posiblemente en identidad</li> <li><i>a.</i> Disminución de la habilidad para <b>vestirse</b></li> <li><i>b.</i> Disminución de la habilidad para <b>bañarse</b></li> <li><i>c.</i> Disminución de la habilidad para <b>lavarse y arreglarse</b> solo</li> <li><i>d.</i> Disminución de la <b>continencia urinaria</b></li> <li><i>e.</i> Disminución de la <b>continencia fecal</b></li> </ul>
<b>GDS7</b>	Muy grave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida importante de la capacidad verbal</li> <li>• Incontinencia y rigidez motora</li> <li><i>a.</i> Capacidad de habla limitada a aproximadamente <b>6 palabras</b></li> <li><i>b.</i> Capacidad de habla limitada a <b>una palabra</b></li> <li><i>c.</i> Pérdida de la capacidad de <b>caminar</b> sin ayuda</li> <li><i>d.</i> Pérdida de la capacidad para <b>sentarse y levantarse</b> sin ayuda</li> <li><i>e.</i> Pérdida de la capacidad de <b>sonreír</b></li> <li><i>f.</i> Pérdida de la capacidad para <b>mantener la cabeza derecha</b></li> </ul>

Nota. Adaptado de Auer & Reisberg, 1997.

## Anexo e. Cuestionario de salud EQ-5D-3L



Marque con una cruz la afirmación en cada sección que describa mejor su estado de salud en el día de HOY.

### MOVILIDAD

- No tengo problemas para caminar
- Tengo algunos problemas para caminar
- No puedo caminar

### CUIDADO PERSONAL

- No tengo problemas con el cuidado personal
- Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme solo
- Soy incapaz de lavarme o vestirme solo

**ACTIVIDADES COTIDIANAS** (p.ej., trabajar, estudiar, hacer las tareas domésticas, actividades familiares o actividades durante el tiempo libre)

- No tengo problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Tengo algunos problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Soy incapaz de realizar mis actividades cotidianas

### DOLOR / MALESTAR

- No tengo dolor ni malestar
- Tengo moderado dolor o malestar
- Tengo mucho dolor o malestar

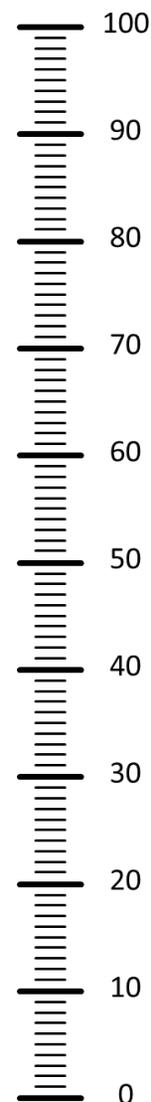
### ANSIEDAD / DEPRESIÓN

- No estoy ansioso/a ni deprimido/a
- Estoy moderadamente ansioso/a o deprimido/a
- Estoy muy ansioso/a o deprimido/a

Para ayudar a la gente a describir lo bueno o malo que es su estado de salud, hemos dibujado una escala parecida a un termómetro en el cual se marca con un 100 el mejor estado de salud que pueda imaginarse, y con un 0 el peor estado de salud que pueda imaginarse.

Por favor, dibuje una línea desde el cuadro que dice «Su estado de salud hoy» hasta el punto en la escala que, en su opinión, indique lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de hoy.

La mejor salud que usted se pueda imaginar



La peor salud que usted se pueda imaginar

## Anexo f. Escala de Braden

	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos
<p><b>PERCEPCIÓN SENSORIAL</b></p> <p><b>Capacidad para reaccionar ante una molestia relacionada con la presión</b></p>	<p><b>1. Completamente limitada</b></p> <p>Al tener disminuido el nivel de conciencia o estar sedado, el paciente no reacciona ante estímulos dolorosos (quejándose, estreñeciéndose, o agarrándose) o capacidad limitada de sentir dolor en la mayor parte de su cuerpo</p>	<p><b>2. Muy limitada</b></p> <p>Reacciona solo ante estímulos dolorosos. No puede comunicar su malestar excepto mediante quejidos o agitación, o presenta un déficit sensorial que limita la capacidad de percibir dolor o molestias en más de la mitad del cuerpo</p>	<p><b>3. Ligeramente limitada</b></p> <p>Reacciona ante órdenes verbales, pero no siempre puede comunicar sus molestias o la necesidad de que le cambien de posición, o presenta alguna dificultad sensorial que limita su capacidad para sentir dolor o malestar en al menos una de las extremidades</p>	<p><b>4. Sin limitaciones</b></p> <p>Responde a órdenes verbales. No presenta déficit sensorial que pueda limitar su capacidad de expresar o sentir dolor o malestar</p>
<p><b>EXPOSICIÓN A LA HUMEDAD</b></p> <p><b>Nivel de exposición de la piel a la humedad</b></p>	<p><b>1. Constantemente húmeda</b></p> <p>La piel se encuentra constantemente expuesta a la humedad por sudoración, orina, etc. Se detecta humedad cada vez que se mueve o gira al paciente</p>	<p><b>2. A menudo húmeda</b></p> <p>La piel está a menudo, pero no siempre, húmeda. La ropa de cama se ha de cambiar al menos una vez en cada turno</p>	<p><b>3. Ocasionalmente húmeda</b></p> <p>La piel está ocasionalmente húmeda, requiriendo un cambio suplementario de ropa de cama aproximadamente una vez al día</p>	<p><b>4. Raramente húmeda</b></p> <p>La piel está generalmente seca. La ropa de cama se cambia de acuerdo con los intervalos fijados para los cambios de rutina</p>
<p><b>ACTIVIDAD</b></p> <p><b>Nivel de actividad física</b></p>	<p><b>1. Encamado/a</b></p> <p>Paciente constantemente encamado/a</p>	<p><b>2. En silla</b></p> <p>Paciente que no puede andar o con deambulación muy limitada. No puede sostener su propio peso y/o necesita ayuda para pasar a una silla o a una silla de ruedas</p>	<p><b>3. Deambula ocasionalmente</b></p> <p>Deambula ocasionalmente, con o sin ayuda, durante el día pero para distancias muy cortas. Pasa la mayor parte de las horas diurnas en la cama o en una silla</p>	<p><b>4. Deambula frecuentemente</b></p> <p>Deambula fuera de la habitación al menos dos veces al día y dentro de la habitación al menos dos horas durante las horas de paseo</p>
<p><b>MOVILIDAD</b></p> <p><b>Capacidad para cambiar y controlar la posición del cuerpo</b></p>	<p><b>1. Completamente inmóvil</b></p> <p>Sin ayuda no puede realizar ningún cambio de la posición del cuerpo o de alguna extremidad</p>	<p><b>2. Muy limitada</b></p> <p>Ocasionalmente efectúa ligeros cambios en la posición del cuerpo o de las extremidades, pero no es capaz de hacer cambios frecuentes o significativos por sí solo/a</p>	<p><b>3. Ligeramente limitada</b></p> <p>Efectúa con frecuencia ligeros cambios en la posición del cuerpo o de las extremidades por sí solo/a</p>	<p><b>4. Sin limitaciones</b></p> <p>Efectúa frecuentemente importantes cambios de posición sin ayuda</p>

Continúa en pág. siguiente

## Continuación

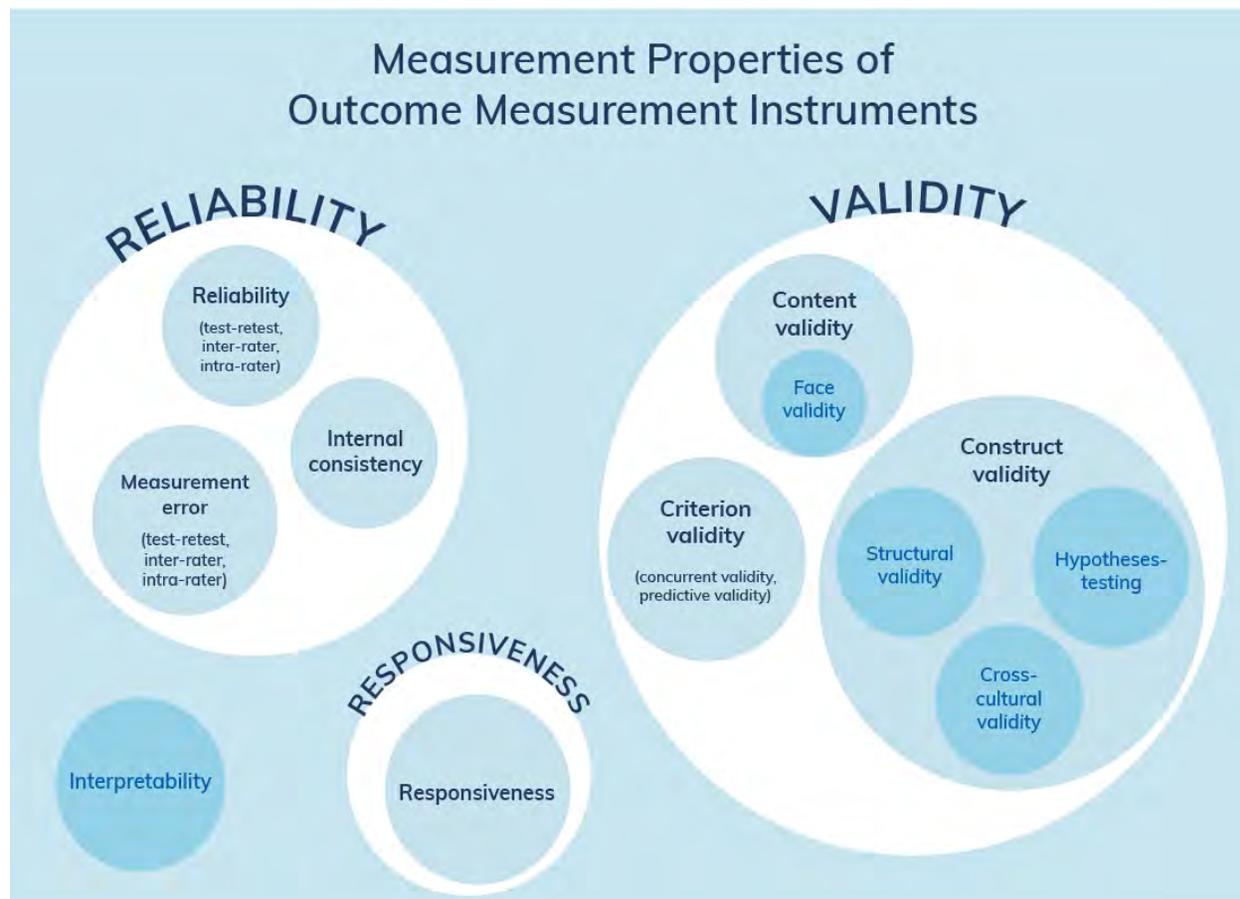
	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos
<b>NUTRICIÓN</b>  <b>Patrón usual de ingesta de alimentos</b>	<b>1. Muy pobre</b>  Nunca ingiere una comida completa. Raramente toma más de un tercio de cualquier alimento que se le ofrezca. Diariamente come dos servicios o menos con aporte proteico (carne o productos lácteos). Bebe pocos líquidos. No toma suplementos dietéticos líquidos o está en ayunas y/o en dieta líquida o sueros más de cinco días	<b>2. Probablemente inadecuada</b>  Raramente come una comida completa y generalmente come solo la mitad de los alimentos que se le ofrecen. La ingesta proteica incluye solo tres servicios de carne o productos lácteos por día. Ocasionalmente toma un suplemento dietético, o recibe menos que la cantidad óptima de una dieta líquida o por sonda nasogástrica	<b>3. Adecuada</b>  Toma más de la mitad de la mayoría de las comidas. Come un total de cuatro servicios al día de proteínas (carne o productos lácteos). Ocasionalmente puede rehusar una comida pero tomará un suplemento dietético si se le ofrece o recibe nutrición por sonda nasogástrica o por vía parenteral cubriendo la mayoría de sus necesidades nutricionales	<b>4. Excelente</b>  Ingiere la mayor parte de cada comida. Nunca rehúsa una comida. Habitualmente come un total de 4 o más servicios de carne y/o productos lácteos. Ocasionalmente come entre horas. No requiere de suplementos dietéticos
	<b>1. Problema</b>  Requiere de moderada a máxima asistencia para ser movido. Es imposible levantarlo/a completamente sin que se produzca un deslizamiento entre las sábanas. Frecuentemente se desliza hacia abajo en la cama o en una silla, requiriendo de frecuentes reposicionamientos con máxima ayuda. La existencia de espasticidad, contracturas o agitación producen un roce casi constante	<b>2. Problema potencial</b>  Se mueve muy débilmente o requiere de mínima asistencia. Durante los movimientos, la piel probablemente roza contra parte de las sábanas, silla, sistemas de sujeción u otros objetos. La mayor parte del tiempo mantiene relativamente una buena posición en la silla o en la cama, aunque en ocasiones puede resbalar hacia abajo	<b>3. No existe problema aparente</b>  Se mueve en la cama y en la silla con independencia y tiene suficiente fuerza muscular para levantarse completamente cuando se mueve. En todo momento mantiene una buena posición en la cama o en la silla	

- **Alto riesgo:** puntuación total < 12
- **Riesgo moderado:** puntuación total 13–14 puntos
- **Riesgo bajo:** puntuación total 15–16 si <75 años o de 15–18 si ≥75 años

Nota. Torra i Bou, 1997.

## Anexo g. Taxonomía COSMIN y definiciones

Figura g1. Relaciones entre las propiedades de medida de la taxonomía COSMIN.



Nota: Mokking et al. (2010).

- **Reliability (fiabilidad)**

Grado en el que las puntuaciones de los pacientes que no han cambiado son las mismas para mediciones repetidas bajo varias condiciones: eje. utilizando diferentes conjuntos de elementos de la misma PROM (consistencia interna); con el tiempo (test-retest); por diferentes personas en la misma ocasión (interevaluador); o por las mismas personas (es decir, calificadores o respondedores) en diferentes ocasiones (intraevaluador).

- **Internal consistency** (Consistencia interna)

Grado de interrelación entre los ítems

- **Reliability** (Fiabilidad)

La proporción de la varianza total en las mediciones que se debe a diferencias "verdaderas" entre pacientes.

- **Measurement error** (error de medida)

El error sistemático y aleatorio de la puntuación de un paciente que no se atribuye a los cambios verdaderos en el constructo que se medirá. La palabra “verdadero” debe interpretarse en el contexto de la Teoría Clásica del Test, que establece que cualquier observación consta de dos componentes: una puntuación verdadera y un error asociado con la observación. La puntuación verdadera es el promedio que se obtendría si se administrara el mismo test un número infinito de veces. Se refiere solo a la consistencia de la puntuación, y no a su precisión.

- **Validity (validez)**

Grado en que una **medida de resultado** mide el constructo que pretende medir

- **Content validity** (validez de contenido)

Grado en que el contenido de una PROM es un reflejo adecuado del constructo que se va a medir

- **Face validity** (validez aparente)

Grado en el que los ítems de una medida de resultado realmente parece que son un reflejo adecuado del constructo que se va a medir

- **Construct validity** (validez de constructo)

Grado en que las puntuaciones de una PROM son sólidas con las hipótesis (por ejemplo, con respecto a las relaciones internas, las relaciones con puntuaciones de otros instrumentos o las diferencias entre los grupos relevantes) en base al supuesto de que la PROM mide válidamente el constructo que se medirá

- **Structural validity** (validez estructural)

Grado en que las puntuaciones de una PROM son un reflejo adecuado de la dimensionalidad del constructo que se medirá

- **Hypotheses testing** (prueba de hipótesis)

Ídem a *construct validity* (validez de constructo)

- **Criterion validity** (validez de criterio)

Grado en que las puntuaciones de una PROM son un reflejo adecuado de un patrón de referencia (*gold standard*)

- **Responsiveness (sensibilidad)**

La capacidad de una PROM para detectar cambios a lo largo del tiempo en el constructo que se medirá

- **Interpretability (interpretabilidad)**

La interpretabilidad es el grado en que se puede asignar un significado cualitativo, es decir, connotaciones clínicas o comúnmente entendidas, a las puntuaciones cuantitativas de la PROM o al cambio en las puntuaciones.

La interpretabilidad no se considera una propiedad de medida, sino una característica importante de un instrumento de medición.

## Anexo h. Criterios para buenas propiedades de medida

Propiedad de medida	Calificación <sup>1</sup>	Criterio
<b>Validez estructural</b> ( <i>structural validity</i> )	+	<p><b>CTT:</b> CFA: CFI o TLI o medida comparable &gt;0,95 o RMSEA &lt;0,06 o SRMR &lt;0,08<sup>2</sup></p> <p><b>IRT / rasch:</b> Sin violación de la unidimensionalidad<sup>3</sup>: CFI o TLI o medida comparable &gt;0,95 o RMSEA &lt;0,06 o SRMR &lt;0,08 Y no violación de la <u>independencia local</u>: correlaciones residuales entre los artículos después de controlar el factor dominante &lt;0,20 o Q3's &lt;0,37 Y sin violación de la <u>monotonicidad</u>: gráficos de aspecto adecuado O escalabilidad de los ítems &gt;0,30 Y ajuste adecuado del <u>modelo fit</u>: IRT: <math>\chi^2 &gt;0,01</math> Rasch: cuadrados medios de infit y outfit <math>\geq 0,5</math> y <math>\leq 1,5</math> O Z valores estandarizados Z: <math>&gt;-2</math> y <math>&lt;2</math></p>
	?	CTT: no se informó de toda la información para "+" IRT / Rasch: no se informa el ajuste del modelo
	-	Los criterios para "+" no se cumplen
<b>Consistencia interna</b> ( <i>internal consistency</i> )	+	Al menos evidencia baja <sup>4</sup> para una validez estructural suficiente <sup>5</sup> Y alfa (s) de Cronbach $\geq 0,70$ para cada escala o subescala unidimensional <sup>6</sup>
	?	Criterios para "Al menos evidencia <sup>4</sup> baja para suficiente validez estructural <sup>5</sup> " no cumplidos
	-	Al menos evidencia baja <sup>4</sup> para una validez estructural suficiente <sup>5</sup> Y alfa (s) de Cronbach <0,70 para cada escala o subescala unidimensional <sup>6</sup>
<b>Confiabilidad</b> ( <i>reliability</i> )	+	ICC o kappa ponderado $\geq 0,70$
	?	ICC o kappa ponderado no reportado
	-	ICC o kappa ponderado <0,70
<b>Error de medida</b> ( <i>measurement error</i> )	+	SDC o LoA <MIC <sup>5</sup>
	?	MIC no definido
	-	SDC o LoA >MIC <sup>5</sup>
<b>Pruebas de hipótesis para la validez de constructo</b> ( <i>Hypotheses testing for construct validity</i> )	+	Los resultados de acuerdo con la hipótesis <sup>7</sup>
	?	Ninguna hipótesis definida (por el equipo de revisión)
	-	El resultado no está de acuerdo con la hipótesis <sup>7</sup>
<b>Validez intercultural/ medida de la varianza</b> ( <i>cross-cultural validity/ measurement invariance</i> )	+	No se encontraron diferencias importantes entre los factores del grupo (como la edad, el género, el idioma) en el análisis de factores múltiples del grupo O no hubo una <b>DIF</b> importante para los factores del grupo (McFadden's $R^2 <0,02$ )
	?	No se realizaron análisis de factores de grupo múltiple O análisis de DIF
	-	Se encontraron diferencias importantes entre los factores de grupo O <b>DIF</b>

Continúa en pág. siguiente

## Continuación

Propiedad de medida	Calificación <sup>1</sup>	Criterio
<b>Validez de criterio</b> ( <i>Criterion validity</i> )	+	Correlación con el patrón de referencia ( <i>gold standard</i> ) $\geq 0,70$ <b>O</b> AUC $\geq 0,70$
	?	No se informó toda la información para "+"
	-	Correlación con el patrón de referencia $< 0,70$ <b>O</b> AUC $< 0,70$
<b>Sensibilidad</b> ( <i>Responsiveness</i> )	+	El resultado está de acuerdo con la hipótesis <sup>7</sup> <b>O</b> AUC $\geq 0,70$
	?	Ninguna hipótesis definida (por el equipo de revisión)
	-	El resultado no está de acuerdo con la hipótesis <sup>7</sup> <b>O</b> AUC $< 0,70$

*Nota.* Los criterios se basan en Terwee et al., 2007, y Prinsen et al., 2016.

AUC: área bajo la curva; CFA: análisis de factor confirmatorio; CFI: índice de ajuste comparativo; CTT: teoría de prueba clásica; DIF: funcionamiento de elemento diferencial; ICC: coeficiente de correlación intraclásica; IRT: teoría de respuesta de elemento; LoA: límites de acuerdo; MIC: diferencia mínima clínicamente importante; RMSEA: error cuadrático medio de aproximación; SEM: error estándar de medición; SDC: cambio detectable más pequeño; SRMR: raíz cuadrada media residual estandarizada; TLI: índice Tucker-Lewis.

1. '+' = suficiente, '-' = insuficiente, '?' = indeterminado.
2. Para calificar la calidad la puntuación resumida, las estructuras de los factores deben ser iguales en todos los estudios.
3. *Unidimensionalidad* se refiere a un análisis factorial por subescala, mientras que *validez estructural* se refiere a un análisis factorial de una medida de resultado informada por el paciente (multidimensional).
4. Tal como se define clasificando la evidencia según el enfoque GRADE.
5. Esta evidencia puede provenir de diferentes estudios.
6. El criterio «alfa de Cronbach  $< 0,95$ » fue eliminado, ya que es relevante en la fase de desarrollo de una PROM y no cuando se evalúa una PROM existente.
7. Los resultados de todos los estudios se deben tomar en conjunto, y luego se debe decidir si el 75% de los resultados están de acuerdo con las hipótesis.

## Anexo i. Enfoque GRADE para calificar la calidad de la evidencia

La calidad de la evidencia se categoriza en cuatro posibles niveles de calidad: alta, moderada, baja o muy baja, cuyas definiciones se describen en la tabla i1. En la tabla i2 se describen los factores de evaluación para determinar el nivel de evidencia.

El inicio de la evaluación parte del supuesto de que la calidad de la evidencia es **alta**. Posteriormente se evalúan cuatro factores: riesgo de sesgo (véase la tabla i.3), inconsistencia, imprecisión y evidencia indirecta. El resultado de la evaluación de los factores indicará si se ha de degradar la calidad de la evidencia a un nivel inferior (moderada, baja o muy baja).

**Tabla i1.** Definiciones de los niveles de calidad de la evidencia (enfoque GRADE modificado).

Nivel de calidad	Definiciones
<b>Alta</b>	Estamos muy seguros de que la propiedad de medida verdadera se encuentra cerca de la estimación* de la propiedad de medida.
<b>Moderada</b>	Confiamos moderadamente en la estimación de la medida: la verdadera propiedad de medida es probable que esté cerca del objetivo de la propiedad de medida, pero existe la posibilidad de que sea sustancialmente diferente.
<b>Baja</b>	Nuestra confianza en la estimación de la propiedad de medida es limitada: la verdadera propiedad de medida puede ser sustancialmente diferente de la estimación de la propiedad de medición.
<b>Muy baja</b>	Tenemos muy poca confianza en la estimación de la propiedad de medida: es probable que la verdadera propiedad de medida sea sustancialmente diferente de la estimación de la propiedad de medida.

*Nota.* Mokkink, Prinsen, et al., 2018.

\* La estimación de la propiedad de medida se refiere al resultado agrupado o resumido de la propiedad de medida de una PROM. Estas definiciones se adaptaron del enfoque GRADE.

GRADE: *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*; PROM: medidas de resultados informados por los pacientes (*patient reported outcome measures*).

**Tabla i2.** Clasificación de la calidad de la evidencia con el enfoque GRADE modificado.

Factores de evaluación y niveles de degradación de la calidad de la evidencia	
<b>Riesgo de sesgo</b> (véanse los criterios específicos de evaluación en tabla i3)	
• Serio:	Degradar un nivel de calidad
• Muy serio:	Degradar dos niveles de calidad
• Extremadamente serio:	Degradar tres niveles de calidad
<b>Inconsistencia</b>	
• Seria:	Degradar un nivel de calidad
• Muy seria:	Degradar dos niveles de calidad
<b>Imprecisión</b>	
• Tamaño de la muestra: N = 50–100:	Degradar un nivel de calidad
• Tamaño de la muestra: N <50:	Degradar dos niveles de calidad
<b>Evidencia indirecta</b>	
• Seria:	Degradar un nivel de calidad
• Muy seria:	Degradar dos niveles de calidad

Nota. Mokkink, Prinsen, et al., 2018.

### Riesgo de sesgo

**Tabla i3.** Instrucciones sobre la degradación por riesgo de sesgo (enfoque GRADE modificado).

Riesgo de sesgo	Degradación por riesgo de sesgo
<b>Sin riesgo</b>	Hay múltiples estudios de calidad al menos adecuada, o hay un estudio de muy buena calidad disponible
<b>Serio</b>	Hay múltiples estudios de calidad dudosa disponibles, o solo hay un estudio de calidad adecuada
<b>Muy serio</b>	Hay múltiples estudios de calidad inadecuada disponibles, o solo hay un estudio de calidad dudosa disponible
<b>Extremadamente serio</b>	Solo hay un estudio de calidad inadecuada disponible

Nota. Mokkink, Prinsen, et al., 2018.

GRADE: *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*.

### ***Inconsistencia***

En el caso que la inconsistencia se haya resuelto agrupando los resultados de subgrupos con resultados similares, no será necesario degradar. Si no se encuentra una explicación para la inconsistencia, el equipo de revisión puede decidir no agrupar o resumir los resultados, calificándolos como “inconsistentes”. Una solución alternativa podría ser calificar el resultado agrupado o resumido (por ejemplo, basado en la mayoría de los resultados) como suficiente o insuficiente y degradar la calidad de la evidencia de inconsistencia con uno o dos niveles. Los revisores también deben decidir lo que se considerará como una inconsistencia seria (es decir, nivel -1) o muy grave (es decir, -2 niveles), porque esto depende del contexto. Depende del equipo de revisión decidir cuál parece ser la mejor solución en cada situación.

### ***Imprecisión***

Se refiere a la muestra total incluida en los estudios. No debe aplicarse para propiedades de medición en las que el tamaño de la muestra ya está incluido como requisito en el COSMIN *risk of bias*: validez de contenido, validez estructural y validez intercultural.

### ***Evidencia indirecta***

Puede ocurrir si se incluyen estudios en la revisión que se realizaron (parcialmente) en otra población u otro contexto de uso que la población o el contexto de uso de interés en la revisión sistemática. Por ejemplo, si solo una parte de la población de estudio está compuesta por pacientes con la enfermedad de interés, el equipo de revisión puede optar por una degradación de uno o dos niveles por una indirecta grave o muy grave. Uno puede considerar la degradación de la indirecta para la validez de constructo o la capacidad de respuesta cuando la evidencia se considera débil. Por ejemplo, cuando la evidencia solo se basa en comparaciones con PROM que miden diferentes constructos o solo se basan en diferencias entre grupos extremadamente diferentes. La forma de decidir qué se debe considerar como indirecto grave o muy serio depende del contexto, y el equipo de revisión debe decidirlo.

## Anexo j. Indicador de fragilidad de Tilburg (*Tilburg frailty indicator*)

El indicador de fragilidad de Tilburg (*Tilburg frailty indicator* [TFI]) (Gobbens, Van Assen, et al., 2010b) es un instrumento multidimensional de valoración de la fragilidad dirigido a las personas mayores que viven en la comunidad.

Consta de dos partes: la parte A contiene 10 preguntas sobre los determinantes de la fragilidad y la multimorbilidad; la parte B contiene 15 preguntas divididas en tres dominios de fragilidad: *física* (8 preguntas), *psicológica* (4 preguntas) y *social* (3 preguntas).

El punto de corte de fragilidad es  $\geq 5$ .

Hay disponibles versiones en diversos idiomas, entre ellos el español (Vrotsou et al., 2018).

**Tabla j1.** Versión española de la segunda parte (B) del indicador de fragilidad de Tilburg (TFI).

<b>Dominio físico</b>		
11	¿Se siente sano/a a nivel físico?	sí/no
12	¿Ha perdido recientemente mucho peso de forma involuntaria? ( <i>por mucho se entiende: 6 o más kg en los últimos 6 meses, o 3 o más kg en el último mes</i> )	sí/no
¿Experimenta en su vida cotidiana problemas provocados por...		
13	...dificultades para caminar?	sí/no
14	...dificultades para mantener el equilibrio?	sí/no
15	...dificultades de audición?	sí/no
16	...dificultades de visión?	sí/no
17	...la falta de fuerza en las manos?	sí/no
18	...cansancio físico	sí/no
<b>Dominio psicológico</b>		
19	¿Tiene problemas de memoria?	sí/no/a veces
20	¿Ha estado deprimido en el último mes?	sí/no/a veces
21	¿Ha sentido nervios o ansiedad en el último mes?	sí/no/a veces
22	¿Es capaz de solucionar sus problemas correctamente?	sí/no
<b>Dominio social</b>		
23	¿Vive solo/a?	sí/no
24	¿En ocasiones echa de menos tener cerca a otras personas?	sí/no/a veces
25	¿Recibe apoyo suficiente de otras personas?	sí/no

Nota. Vrotsou et al., 2018.

**Instrucciones de puntuación**

Núm. de pregunta	Sí	No	A veces
11	0	1	
12-18	1	0	
19	1	0	0
20-21	1	0	1
22	0	1	
23	1	0	
24	1	0	1
25	0	1	

Se considera **fragilidad** a partir de una puntuación total de 5.



Este documento se ha confeccionado para la Universitat de València, y se ha acabado de editar en la ciudad de Barcelona, en enero de dos mil veintitrés.

v. 7.3.6

