

# Asociación de la fragilidad con el uso de servicios de salud en adultos mayores. Un análisis secundario del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México

Mario U. Pérez-Zepeda

Dirección de Investigación, Instituto Nacional de Geriátrica, Ciudad de México; Centro de Investigación en Ciencias de la Salud (CICSA), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Anáhuac México Campus Norte, Huixquilucan, Estado de México. México

## Resumen

**Antecedentes:** La fragilidad se ha relacionado con desenlaces adversos, pero aún es escasa la evidencia sobre su asociación con el uso de servicios de salud. **Objetivo:** Evidenciar la asociación de la fragilidad con el uso de servicios de salud en adultos mexicanos mayores de 60 años. **Material y métodos:** Análisis del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México para 2015 (basal) y 2018 (seguimiento). La fragilidad se definió con el índice de fragilidad. Fueron incluidos los siguientes desenlaces: hospitalización, visitas médicas, cirugía mayor, procedimientos quirúrgicos menores y visitas al dentista. Se utilizaron modelos de riesgos competitivos y de número de eventos (regresión negativa binomial). **Resultados:** Se incluyeron 8526 individuos, cuya edad promedio fue de 70.8 %; 55.8 % correspondió al sexo femenino. De acuerdo con los resultados, los días de hospitalización y el número de procedimientos menores se asociaron a fragilidad. **Conclusiones:** La fragilidad podría ser un parámetro útil en la planeación de los servicios de salud para los adultos mayores. Por otro lado, su evaluación permitiría priorizar la atención a quienes presenten mayor riesgo de desenlaces adversos.

**PALABRAS CLAVE:** Adulto mayor. Epidemiología geriátrica. Fragilidad. Uso de servicios de salud.

## Association of frailty with the use of health services in older adults. A secondary analysis of the Mexican Health and Aging Study

### Abstract

**Background:** Frailty has been related to adverse outcomes, but evidence on its association with the use of health services is still scarce. **Objective:** The purpose of this work was to determine the association of frailty with the use of health services in Mexican adults older than 60 years. **Material and methods:** Analysis of the Mexican Health and Aging Study for the years 2015 (baseline) and 2018 (follow-up). Frailty was defined with the frailty index. The following outcomes were included: hospitalization, medical visits, major surgery, minor surgical procedures, and dental visits. Competing risk and count analyses (negative binomial regression) were performed. **Results:** A total of 8,526 individuals were included, whose average age was 70.8%; 55.8% corresponded to the female gender. According to the results, hospitalization days and the number of minor procedures were associated with frailty. **Conclusions:** Frailty could be useful in the planning of health services for older adults. On the other hand, its evaluation would allow prioritizing care for those who are at higher risk of adverse outcomes.

**KEYWORDS:** Older adult. Geriatric epidemiology. Fragility. Use of health services.

### Correspondencia:

Mario U. Pérez-Zepeda  
E-mail: mperez@inger.gob.mx

Fecha de recepción: 09-06-2023

Fecha de aceptación: 16-01-2024

DOI: 10.24875/GMM.23000231

Gac Med Mex. 2024;160:19-25

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2024 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Antecedentes

El mundo enfrenta un incremento en la esperanza de vida y, como consecuencia, la población mundial se encuentra envejecida.<sup>1</sup> México pertenece a un grupo de países que cursan con envejecimiento acelerado, el cual se traducirá en un menor tiempo para adaptar los sistemas de salud a las necesidades de los adultos mayores.<sup>2</sup> Estas necesidades son generadas por las condiciones particulares que padecen los adultos mayores tales como demencia, sarcopenia, síntomas depresivos, caídas y fragilidad.<sup>3</sup> La última se ha reconocido como una condición asociada al envejecimiento que lleva al individuo a perder la capacidad de enfrentar estresores comunes, cuya consecuencia es el empeoramiento del estado de salud global de la persona.<sup>4,5</sup>

Se considera que la frecuencia de la fragilidad se incrementa con la edad y que el sexo y determinantes socioeconómicos pueden estar asociados.<sup>6-8</sup> Por ejemplo, en Europa existe una diferencia en la prevalencia de fragilidad entre países del sur comparados con los del norte, siendo los primeros aquellos con mayor frecuencia de esta condición.<sup>9</sup> En Latinoamérica se ha estimado una prevalencia de 19.6 % (intervalo de confianza [IC] de 95 % = 15.4-24.3),<sup>10</sup> mientras que en México se ha reportado una prevalencia hasta de 27.5 %.<sup>11</sup>

Se ha evidenciado que la fragilidad se encuentra estrechamente relacionada con desenlaces adversos como la muerte, los síndromes geriátricos, la institucionalización, el maltrato, etcétera.<sup>5,12-14</sup> Como se mencionó, la fragilidad se ha definido como una condición que vuelve al individuo incapaz de enfrentar factores estresantes habituales, que en otras condiciones no supondrían mayor complicación, pero que en estado de fragilidad se asocian a empeoramiento de la salud y a desenlaces adversos.<sup>15</sup> En la actualidad, los esfuerzos para atender esta condición se han enfocado principalmente al incremento de la actividad física y al mejoramiento de la calidad nutricional,<sup>16-18</sup> entre otros cambios en el estilo de vida. De tal suerte, la expresión de la fragilidad moderada por el estilo de vida en poblaciones particulares cobra interés para el posterior diseño de diferentes tipos de intervención.

No obstante, se ha estudiado poco el impacto que tiene esta condición sobre el uso de servicios de salud.<sup>15</sup> Por otro lado, desenlaces más allá de la mortalidad relacionados con la fragilidad también permitirían enfocar y hacer más precisas las intervenciones en los

adultos mayores que la padecen. El objetivo del presente estudio fue evidenciar la asociación de la fragilidad en adultos mayores de 60 años y el uso de servicios de salud a partir del análisis del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM).

## Material y métodos

El ENASEM es una cohorte que se inició en 2001; en este trabajo se presenta un análisis longitudinal que utilizó como base la evaluación de 2015 y midió los desenlaces en 2018. El ENASEM cuenta con seis momentos de seguimiento: 2001, 2003, 2012, 2015, 2018 y 2021, y tiene como objetivo general conocer los determinantes del envejecimiento en adultos mexicanos. La información detallada del estudio y las bases de datos se pueden encontrar en [www.mhasweb.org](http://www.mhasweb.org).<sup>19,20</sup> Para fines de la presente investigación se incluyeron personas mayores de 60 años con datos completos y se excluyeron los individuos que no contestaron por sí mismos. Del total de 15 988 entrevistas completas en 2015, se incluyeron 9453 adultos mayores de 60 años, de los cuales se realizó seguimiento a 8526 (90.2 % de la muestra basal) hasta 2018. Los individuos con datos faltantes no fueron significativamente diferentes en edad, sexo y fragilidad en comparación con aquellos con seguimiento.

## Fragilidad

Se utilizó un índice de fragilidad (IF) que ya ha sido probado en población mexicana, en particular en la ENASEM de 2001, para conocer su asociación con mortalidad.<sup>11,21,22</sup> De acuerdo con los lineamientos existentes, en el IF se incluyeron 55 variables, las cuales fueron definidas como déficits.<sup>23,24</sup> El cómputo del índice incluyó los siguientes pasos: la presencia del déficit se codificó con 1 y su ausencia se indicó con 0; posteriormente, se sumaron los déficits por incluir y se dividieron entre el total considerado para el índice, con lo que se obtuvo una puntuación entre 0 y 1, siendo 1 la puntuación más alta y con mayor carga de fragilidad.

Dado que el paradigma de la acumulación de déficits considera que la fragilidad es un *continuum*, para conservar dicha naturaleza y hacer más comprensible el análisis, el IF se dividió en grupos: 0.00-0.09, 0.10-0.19, 0.20-0.29, 0.30-0.39 y  $\geq 0.40$ . Adicionalmente, se utilizó la puntuación completa para la verificación de interacciones en los modelos de regresión.

## **Variables de desenlace**

Para evaluar el uso de servicios, se utilizó la sección del cuestionario de la ENASEM sobre este tema. Se dicotomizó la variable de acuerdo con si la persona entrevistada había utilizado o no un servicio determinado. El número de veces que utilizó este servicio también fue incluido en los modelos de regresión binomial (número de veces que sucedió el desenlace determinado). Finalmente, se creó la variable “cualquier servicio”, en la cual se integró el uso de cualquiera de los servicios mencionados. Los servicios incluidos fueron cirugía mayor, procedimiento menor, visitas médicas, visitas al dentista y uso de “cualquier servicio”.

## **Otras variables**

Para probar la independencia y la magnitud de la asociación de la fragilidad con el uso de servicios se incluyeron variables de ajuste ya utilizadas en literatura previa y que estuvieran disponibles en la ENASEM. De acuerdo con lo anterior, se incluyeron las siguientes: edad, sexo, estado civil (casado [o en unión libre] o sin pareja [soltero, divorciado o viudo]), años en la escuela, autopercepción del estado financiero (excelente, muy buena, buena, regular, mala), tabaquismo (nunca ha fumado, fumaba y fuma actualmente) y actividad física.

## **Análisis estadístico**

La estadística descriptiva se realizó con medias y desviaciones estándar (DE) para las variables continuas, y con frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas. Se describen las frecuencias de los desenlaces de cada uno de los niveles de fragilidad y se presentan en gráficos de barra.

Con el fin de integrar el riesgo competitivo (la mortalidad), se realizaron todos los procedimientos del análisis de supervivencia como preparación para evaluar los desenlaces de uso de servicio, bajo el razonamiento de que no se puede determinar si las personas que fallecieron hubieran presentado los desenlaces de interés (uso de servicios). El tiempo al desenlace fue estimado en días a partir de la diferencia de la fecha de entrevista en 2018 y la fecha de entrevista en 2015. Una vez realizado el análisis de supervivencia, se procedió al de las variables binarias sobre uso de servicios, para lo cual se empleó el

procedimiento de riesgos competitivos de Fine y Gray.<sup>25</sup> La fuerza de asociación se obtuvo mediante subrelaciones de riesgo (sRR).

Para conocer la asociación de la fragilidad con el número de veces que ocurrieron los desenlaces, se usaron modelos de regresión binomial negativa, que permiten conocer la fuerza de asociación mediante la relación de tasas de incidencia (RTI).

Todos los modelos se ajustaron conforme a las variables edad, sexo, años en la escuela, pareja, mala/regular autopercepción financiera, uso de tabaco y actividad física.

## **Consideraciones éticas**

La ENASEM ha sido evaluada por los comités de investigación y ética de la Universidad de Texas en su rama médica, así como por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y por el Instituto Nacional de Salud Pública en México. Dado que se trata de un análisis secundario de datos, este trabajo se consideró sin riesgo.

## **Resultados**

La media de edad de las personas incluidas fue de  $70.8 \pm 7.5$  años; 55.8 % correspondió al sexo femenino ( $n = 5283$ ). La media del IF fue de  $0.229 \pm 0.128$  y el nivel más frecuente fue el de 0.10 a 0.19 (33.6 %), Tabla 1. Hasta 69.7 % utilizó algún servicio, siendo las visitas a un profesional de la medicina el más frecuente (77.2 %). El análisis bivariado mostró que la realización de procedimientos menores no fue diferente entre los distintos niveles de fragilidad; sin embargo, el uso de los demás servicios fue significativamente diferente entre los niveles de fragilidad, con la particularidad de que la asociación fue inversa en las visitas a servicios dentales: a mayor fragilidad, menor asistencia a servicios dentales. Por ejemplo, 77.2 % de las personas realizó alguna visita médica, proporción que se incrementó a 86.3 % en los adultos mayores con los niveles más altos de fragilidad (Tabla 2, Figura 1). Al realizar la comparación del menor nivel de fragilidad ( $< 0.1$  de puntuación del IF) con los niveles intermedios (0.2 a 0.29), el riesgo de tener una visita médica presentó una sRR de 1.1 (IC 95 % = 1.01-1.2,  $p = 0.018$ ), mientras que tener el nivel más alto de fragilidad ( $\geq 0.4$ ) presentó sRR de 0.88 (IC 95 % = 0.79-0.98,  $p = 0.026$ ), indicativo de una asociación inversa. Por otro lado, las visitas al dentista en los niveles más elevados de fragilidad

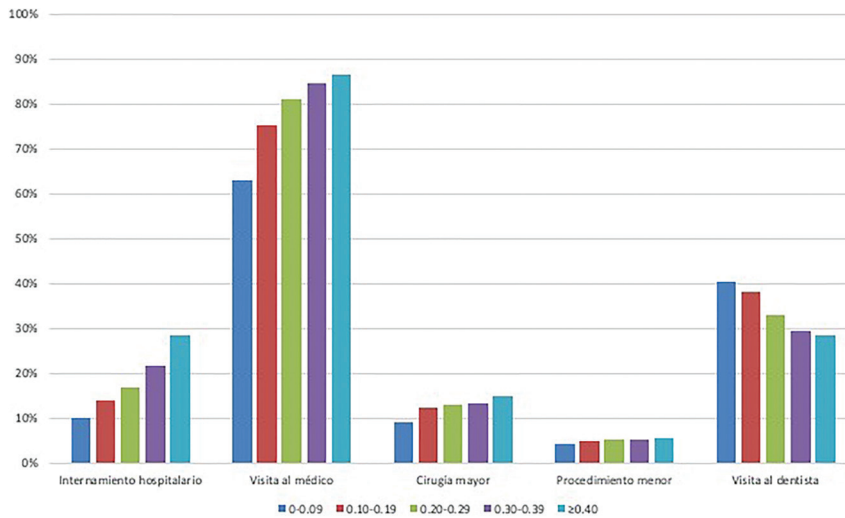


Figura 1. Proporción de uso de distintos servicios de acuerdo con el nivel de fragilidad.

Tabla 1. Descripción de las variables en la evaluación basal (n = 9453)

| Variable  | Media ± DE    |      |
|---|---------------|------|
| Edad en años                                      | 70.8 ± 7.5    |      |
| Años de escolaridad                               | 5.1 ± 4.5     |      |
| Índice de fragilidad                              | 0.229 ± 0.128 |      |
|   | n             | %    |
| Sexo femenino                                     | 5 283         | 55.8 |
| Con pareja  | 6 840         | 72.3 |
| Consumo de tabaco                                 |               |      |
| Nunca   | 5 604         | 59.3 |
| Fumaba  | 2 901         | 30.7 |
| Fuma actualmente                                  | 948           | 10   |
| Actividad física                                  | 3 218         | 34   |
| Mala/regular autopercepción del estado financiero | 7 269         | 76.9 |
| Nivel del índice de fragilidad                    |               |      |
| 0.00-0.09   | 1 438         | 15.2 |
| 0.10-0.19   | 3 180         | 33.6 |
| 0.20-0.29   | 2 354         | 24.9 |
| 0.30-0.39   | 1 412         | 14.9 |
| ≥ 0.40  | 1 069         | 11.3 |

también tuvieron una asociación inversa al compararlas con el grupo de referencia, con sRR de 0.69 (IC 95 % = 0.58-0.81, p < 0.001) para el nivel más alto de fragilidad. El resultado fue similar cuando el desenlace fue uso de “cualquier servicio” (Tabla 3).

Cuando se analizó el número de veces que se utilizaron los servicios, los individuos con mayor fragilidad reportaron más noches de hospitalización en comparación con el grupo de referencia, con una RTI de 3.35 (IC 95 % = 2.34-4.81, p < 0.001). De la misma forma, un mayor número de procedimientos menores estuvo asociado a niveles más elevados de fragilidad en comparación con los niveles más bajos, con RTI de 12.21 (IC 95 % = 1.77-84.13, p = 0.011). Finalmente, el número de visitas médicas se asoció a niveles bajos de fragilidad al compararlo con el grupo de referencia, con RTI de 1.2 (IC 95 % = 1.08-1.33, p < 0.001), Tabla 4.

## Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos, la fragilidad se relacionó con el uso de algunos servicios. Si bien son escasos los estudios que exploran esta asociación,<sup>26,27</sup> se identificaron resultados similares a los de la presente investigación. La vía por la cual se da esta asociación es compleja, con factores intermedios (principalmente clínicos) que pueden dificultar el entendimiento de la relación. Por otro lado, llama la atención la relación inversa de la asistencia al dentista: entre más fragilidad, menor probabilidad de acudir a este servicio. Lo anterior revela el cambio en las prioridades de atención, en tanto que la salud bucal se percibe como parte de las actividades preventivas y no dentro del contexto de la salud global del adulto mayor. Diferentes trabajos han demostrado que la

**Tabla 2. Descripción de las frecuencias de los desenlaces de acuerdo con el nivel de fragilidad (n = 8526)**

| Desenlaces          | Total |      | Niveles de fragilidad |      |           |      |           |      |           |      |        |      | p       |
|---------------------|-------|------|-----------------------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|--------|------|---------|
|                     |       |      | 0.00-0.09             |      | 0.10-0.19 |      | 0.20-0.29 |      | 0.30-0.39 |      | ≥ 0.40 |      |         |
|                     | n     | %    | n                     | %    | n         | %    | n         | %    | n         | %    | n      | %    |         |
| Hospitalización     | 1 297 | 16.6 | 122                   | 10.1 | 372       | 13.9 | 337       | 17.1 | 246       | 21.6 | 220    | 28.4 | < 0.001 |
| Cirugía mayor       | 958   | 12.3 | 113                   | 9.3  | 322       | 12   | 263       | 13.3 | 148       | 12.9 | 112    | 14.4 | 0.004   |
| Procedimiento menor | 403   | 5.2  | 52                    | 4.3  | 147       | 5.5  | 98        | 4.9  | 64        | 5.6  | 42     | 5.4  | 0.539   |
| Visitas médicas     | 5 998 | 77.2 | 764                   | 63.1 | 2 007     | 75.1 | 1 595     | 81   | 963       | 84.6 | 669    | 86.3 | < 0.001 |
| Visitas al dentista | 2 702 | 34.8 | 480                   | 39.7 | 1 017     | 37.9 | 648       | 32.9 | 335       | 29.4 | 222    | 28.5 | < 0.001 |
| Cualquier servicio  | 6 591 | 69.7 | 921                   | 64.1 | 2 234     | 70.3 | 1 717     | 72.9 | 1 019     | 72.2 | 700    | 65.5 | < 0.001 |

**Tabla 3. Modelos ajustados de regresión de riesgos competitivos de Fine y Gray para el uso de servicios (variables binarias)\***

| Nivel de fragilidad | Hospitalización            | Cirugía mayor              | Procedimiento menor        | Visita médica              | Visita al dentista           | Cualquier servicio           |
|---------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                     | sRR (IC 95 %, valor de p)  |                            |                            |                            |                              |                              |
| 0.00 a 0.09         | Referencia                 |                            |                            |                            |                              |                              |
| 0.10 a 0.19         | 1.08<br>(0.85-1.36, 0.502) | 1.05<br>(0.81-1.36, 0.67)  | 1.26<br>(0.88-1.81, 0.193) | 1.07<br>(0.99-1.16, 0.071) | 0.98<br>(0.88-1.09, 0.774)   | 0.99<br>(0.92-1.06, 0.881)   |
| 0.20 a 0.29         | 1.06<br>(0.77-1.46, 0.694) | 0.97<br>(0.66-1.41, 0.88)  | 1.07<br>(0.71-1.60, 0.728) | 1.10<br>(1.01-1.20, 0.018) | 0.89<br>(0.79-1, 0.059)      | 0.98<br>(0.91-1.07, 0.797)   |
| 0.30 a 0.39         | 1.01<br>(0.65-1.57, 0.952) | 0.73<br>(0.42-1.24, 0.250) | 1.26<br>(0.82-1.94, 0.282) | 1.04<br>(0.94-1.14, 0.414) | 0.77<br>(0.67-0.89, 0.001)   | 0.91<br>(0.83-0.99, 0.040)   |
| ≥ 0.40              | 0.88<br>(0.47-1.64, 0.693) | 0.54<br>(0.25-1.17, 0.122) | 0.96<br>(0.59-1.58, 0.893) | 0.88<br>(0.79-0.98, 0.026) | 0.69<br>(0.58-0.81, < 0.001) | 0.76<br>(0.68-0.84, < 0.001) |

IC 95%: intervalo de confianza de 95%; RR: sRR: subrelaciones de riesgo.

\*Modelos ajustados conforme a las siguientes variables: edad, sexo, años en la escuela, pareja, mala/regular autopercepción financiera, uso de tabaco y actividad física.

**Tabla 4. Modelos de regresión binomial ajustados para las variables de usos de servicios con número de veces que se usó el servicio\***

| Nivel de fragilidad | Hospitalizaciones         | Procedimientos menores    | Visitas médicas           | Visitas al dentista     |
|---------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                     | RTI (IC 95 %, valor de p) |                           |                           |                         |
| 0.00 a 0.09         | Referencia                |                           |                           |                         |
| 0.10 a 0.19         | 1.60 (1.19-2.17, 0.002)   | 0.76 (0.41-1.38, 0.372)   | 1.20 (1.08-1.33, < 0.001) | 1.08 (0.94-1.24, 0.261) |
| 0.20 a 0.29         | 2.27 (1.65-3.12, < 0.001) | 2.01 (0.74-5.43, 0.166)   | 1.23 (1.04-1.45, 0.013)   | 1.06 (0.91-1.23)        |
| 0.30 a 0.39         | 3.35 (2.34-4.81, < 0.001) | 7.64 (1.80-32.29, 0.006)  | 1.26 (0.99-1.60, 0.50)    | 0.94 (0.79-1.13)        |
| ≥ 0.40              | 3.88 (2.60-5.78, < 0.001) | 12.21 (1.77-84.13, 0.011) | 1.15 (0.82-1.62, 0.405)   | 1.14 (0.93-1.39, 0.187) |

IC 95 %: intervalos de confianza de 95 %; RTI: relación de tasas de incidencia.

\*Modelos ajustados conforme a las siguientes variables: edad, sexo, años en la escuela, pareja, mala/regular autopercepción financiera, uso de tabaco y actividad física. Las hospitalizaciones son número de noches.

fragilidad está íntimamente relacionada con la salud bucal,<sup>28-30</sup> lo que lleva a pensar que los adultos más frágiles se podrían beneficiar de una relación más

estrecha con su profesional de la salud bucal, lo cual parece no estar sucediendo en la actualidad. Algo similar sucede con las visitas médicas: a mayor

fragilidad, menor probabilidad de asistir al médico, que, por un lado, podría reflejar una menor movilidad de la persona y, por otro, la falta de búsqueda de atención en las etapas más frágiles del individuo.

El presente trabajo muestra conjuntamente el abordaje tradicional del análisis de supervivencia y dos abordajes poco utilizados, con la finalidad de desenrañar otro tipo de relaciones como la utilización de servicios de salud. Es cierto que la heterogeneidad de estos servicios dificulta aún más el entendimiento de las vías que llevan a estas relaciones, sin duda un campo extenso por explotar.

Entre las limitaciones de este trabajo debe considerarse el sesgo de memoria que suele estar presente en las cohortes. No obstante, los resultados son consistentes con hallazgos previos en este y otros estudios similares.

Por otro lado, las pérdidas durante seguimiento deben ser tomadas en cuenta al interpretar los resultados, aun cuando se trata de una proporción alta a la que se le da seguimiento completo (más de 90 %). En cuanto al uso de servicios, es posible que algunas preguntas no fueran del todo exhaustivas y, en consecuencia, los resultados no sean tan robustos, como sucede con los procedimientos menores, en los cuales no se especifica qué se entiende por este tipo de servicio. Estudios futuros sobre el tema también deben tomar en cuenta otros servicios y ser lo más exhaustivos posible, ampliando el espectro hacia otros cuidados que podrían no ser considerados formales o profesionales, como la medicina alternativa, pero que forman parte del consumo de cuidados en el adulto mayor y que también pueden ser afectados por la fragilidad.

## Agradecimientos

El autor agradece a Luis Miguel Francisco Gutiérrez Robledo, María del Carmen García Peña, José Alberto Ávila Funes, Matteo Cesari, Miguel Germán Borda Borda, Olga Theou y Kenneth Rockwood.

## Conflicto de intereses

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

## Financiamiento

Este trabajo no dispuso de financiamiento alguno.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** El autor declara que los procedimientos seguidos se conformaron de acuerdo con las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos.** El autor declara que siguió los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** El autor obtuvo el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo, documento que obra en su poder.

**Uso de inteligencia artificial para generar textos.** El autor declara que no utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

## Bibliografía

1. World Health Organization. World report on ageing and health. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2015.
2. Robledo LMG, Cano-Gutiérrez C, García EV. Healthcare for older people in Central and South America. *Age Ageing*. 2022;51(5):afac017.
3. Cesari M, Vellas B, Gambassi G. The stress of aging. *Exp Gerontol*. 2013;48(4):451-456.
4. Howlett SE, Rutenberg A, Rockwood K. The degree of frailty as a translational measure of health in aging. *Nature Aging*. 2021;1(8):651-657.
5. Rockwood K, Howlett SE. Age-related deficit accumulation and the diseases of ageing. *Mech Ageing Dev*. 2019;180:107-116.
6. Sánchez-Garrido N, Aguilar-Navarro SG, Ávila-Funes JA, Theou O, Andrew M, Pérez-Zepeda MU. The social vulnerability index, mortality and disability in Mexican middle-aged and older adults. *Geriatrics (Basel)*. 2021;6(1):24.
7. Van der Linden BWA, Cheval B, Sieber S, Orsholits D, Guessous I, Stringhini S, et al. Life course socioeconomic conditions and frailty at older ages. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2020;75(6):1348-1357.
8. Hubbard RE, Rockwood K. Frailty in older women. *Maturitas*. 2011;69(3):203-207.
9. Wallace LM, Theou O, Pena F, Rockwood K, Andrew MK. Social vulnerability as a predictor of mortality and disability: cross-country differences in the survey of health, aging, and retirement in Europe (SHARE). *Aging Clin Exp Res*. 2015;27(3):365-372.
10. Da Mata FA, Pereira PP, Andrade KR, Figueiredo AC, Silva MT, Pereira MG. Prevalence of frailty in Latin America and the Caribbean: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2016;11(8):e0160019.
11. García-Peña C, Ávila-Funes JA, Dent E, Gutiérrez-Robledo L, Pérez-Zepeda M. Frailty prevalence and associated factors in the Mexican health and aging study: a comparison of the frailty index and the phenotype. *Exp Gerontol*. 2016;79:55-60.
12. Dos Santos RC, Menezes RMP, Souto RQ, de Araujo GKN, Marcolino EC, Soares M, Almeida JLS. Frailty Syndrome: a risk factor associated with violence in older adults. *J Forensic Nurs*. 2020;16(3):130-137.
13. Murayama A, Higuchi D, Saida K, Tanaka S, Shinohara T. Risk factors for falls among community-dwelling older adults during voluntary self-isolation: analysis based on frailty screening index subscales. *J Phys Ther Sci*. 2022;34(4):311-314.
14. Gentili S, Riccardi F, Gialloreti LE, Scarcella P, Stievano A, Proietti MG, et al. Admission to the Long-term care facilities and institutionalization rate in community-dwelling frail adults: an observational longitudinal cohort study. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(2):317.
15. Cesari M, Prince M, Thiyagarajan JA, De Carvalho IA, Bernabei R, Chan P, et al. Frailty: an emerging public health priority. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(3):188-192.
16. Kehler DS, Theou O. The impact of physical activity and sedentary behaviors on frailty levels. *Mech Ageing Dev*. 2019;180:29-41.
17. Rockwood K, Howlett SE. Fifteen years of progress in understanding frailty and health in aging. *BMC Med*. 2018;16(1):220.

18. Moraes MB, Araujo CFM, Avgerinou C, Vidal EIO. Nutritional interventions for the treatment of frailty in older adults: a systematic review protocol. *Medicine*. 2018;97(52):e13773.
19. Wong R, Michaels-Obregon A, Palloni A. Cohort profile: the Mexican Health and Aging Study (MHAS). *Int J Epidemiol*. 2017;46(2):e2.
20. Mexican Health and Aging Study [Internet]. Disponible en: <https://www.mhasweb.org>
21. García-González JJ, García-Peña C, Franco-Marina F, Gutiérrez-Robledo LM. A frailty index to predict the mortality risk in a population of senior Mexican adults. *BMC Geriatr*. 2009;9:47.
22. Patiño-Hernández D, Pérez-Bautista OG, Pérez-Zepeda MU, Cano-Gutiérrez C. Does the association between smoking and mortality differ due to frailty status? A secondary analysis from the Mexican Health and Aging Study. *Age Ageing*. 2022;51(12):afac280.
23. Searle SD, Mitnitski A, Gahbauer EA, Gill TM, Rockwood K. A standard procedure for creating a frailty index. *BMC Geriatr* [Internet]. 2008;8:24.
24. Pérez-Zepeda MU, Godin J, Armstrong JJ, Andrew MK, Mitnitski A, Kirkland S, et al. Frailty among middle-aged and older Canadians: population norms for the frailty index using the Canadian Longitudinal Study on Aging. *Age Ageing*. 2021;50(2):447-456.
25. Ha ID, Lee M, Oh S, Jeong JH, Sylvester R, Lee Y. Variable selection in subdistribution hazard frailty models with competing risks data. *Stat Med*. 2014;33(26):4590-604.
26. Ikonen JN, Eriksson JG, von Bonsdorff MB, Kajantie E, Arponen O, Haapanen MJ. The utilization of primary healthcare services among frail older adults - findings from the Helsinki Birth Cohort Study. *BMC Geriatr*. 2022;22(1):79.
27. Ikonen JN, Eriksson JG, Salonen MK, Kajantie E, Arponen O, Haapanen MJ. The utilization of specialized healthcare services among frail older adults in the Helsinki Birth Cohort Study. *Ann Med*. 2021;53(1):1875-1884.
28. Parisius KGH, Wartewig E, Schoonmade LJ, Aarab G, Gobbens R, Lobbezoo F. Oral frailty dissected and conceptualized: a scoping review. *Arch Gerontol Geriatr*. 2022;100:104653.
29. Takeuchi N, Sawada N, Ekuni D, Morita M. Oral factors as predictors of frailty in community-dwelling older people: a prospective cohort study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(3):1145.
30. Yoshida M, Hiraoka A, Takeda C, Mori T, Maruyama M, Yoshikawa M, Tsuga K. Oral hypofunction and its relation to frailty and sarcopenia in community-dwelling older people. *Gerodontology*. 2022;39(1):26-32.