



# Población y Salud en Mesoamérica

## Trayectorias de fragilidad y factores relacionados en la población de adultos mayores en México

Abigail Vanessa Rojas Huerta.

### Cómo citar este artículo:

Rojas Huerta, A.V. (2022). Trayectorias de fragilidad y factores relacionados en la población de adultos mayores en México. *Población y Salud en Mesoamérica*, 19(2).  
Doi: 10.15517/psm.v0i19.46929



ISSN-1659-0201 <http://ccp.ucr.ac.cr/revista/>

Revista electrónica semestral  
[Centro Centroamericano de Población](#)  
[Universidad de Costa Rica](#)

## Trayectorias de fragilidad y factores relacionados en la población de adultos mayores en México

*Trajectories of frailty and related factors of elderly people in Mexico*

Abigail Vanessa Rojas Huerta<sup>1</sup>.

**Resumen: Introducción:** la fragilidad es un indicador del estado de salud en la vejez y un síndrome clínico común en adultos mayores; conlleva un elevado riesgo de resultados deficientes de salud que incluyen caídas, incidentes de discapacidad, hospitalización y mortalidad. Este estudio tuvo como objetivo identificar las diferentes trayectorias de la fragilidad y los factores relacionados con esta entre adultos mayores mexicanos a lo largo del tiempo.

**Metodología:** los datos provienen de un panel de cuatro rondas compuesto por adultos mayores mexicanos y desarrollado de 2001 a 2015 por el Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México (ENASEM). La fragilidad es la acumulación de déficits a partir de un índice de fragilidad. Se aplicó un análisis multinivel, utilizando modelos jerárquicos para conocer los cambios de trayectorias de fragilidad y qué factores se relacionan con ella. **Resultados:** ser mujer mayor, viuda y tener un bajo nivel educativo fueron factores de riesgo para un índice de fragilidad alto y una menor satisfacción financiera o realizar actividades en el hogar tienen efectos adversos. **Conclusiones:** se halló una prevalencia de la fragilidad según la proporción de déficits que poseen los individuos y sus primordiales componentes asociados. Se requiere mejorar las condiciones socioeconómicas de salud en fases previas a la vejez con miras a evitar la presencia de fragilidad en el futuro.

**Palabras clave:** índice de fragilidad, determinantes sociales de la salud, ENASEM, curso de vida, adultos mayores, estudios longitudinales, envejecimiento, análisis multinivel, diferencias por sexo.

**Abstract: Introduction:** Frailty is an indicator of health status in old age and a common clinical syndrome in older adults that carries an increased risk of poor health outcomes, including falls, incidents of disability, hospitalization, and mortality. This study aimed to identify the different trajectories of frailty and the factors related to frailty among Mexican older adults over time. **Methods:** Data are from a four-wave panel composed of older Mexican adults from 2001 to 2015 of the Mexican Health and Aging Study (MHAS). Frailty is the accumulation of deficits using a frailty index. A multilevel analysis, using hierarchical models, was applied to know the changes of frailty trajectories and what factors are related to it. **Results:** Being female, older, being widowhood, and having a lower level of education were risk factors for having a high frailty index and lower financial satisfaction doing activities at home have adverse effects. **Conclusion:** The findings of this work present information about the prevalence of frailty considering the proportion of deficits that individuals possess and their main associated components in older Mexican adults. It is necessary to improve socioeconomic health conditions in phases before old age to avoid developing frailty in the future.

**Keywords:** Frailty index, Social determinants of health, MHAS, Life Course, Elderly people, Longitudinal study, Aging, Multilevel Analysis, Sex differences.

**Recibido:** 10 may, 2021 | **Corregido:** 13 oct, 2021 | **Aceptado:** 15 oct, 2021

<sup>1</sup> Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, MÉXICO. Correo electrónico: [avrojas@igg.unam.mx](mailto:avrojas@igg.unam.mx).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3032-8627>

## 1. Introducción

El incremento de la esperanza de vida se corresponde con el del envejecimiento demográfico y las mejores condiciones de vida y salud (Brown, 2015). Durante las últimas décadas, la investigación social y epidemiológica alrededor del envejecimiento y la vejez, tanto en sociedades desarrolladas como en desarrollo, ha abordado, por ejemplo, el tema de la longevidad y su relación con diversas condiciones de salud, entre otras, la funcionalidad física o la discapacidad, las enfermedades crónicas, las demencias y la fragilidad (Cauley, 2012; McCallion, Ferretti, Beange y McCarron, 2019; OMS, 2015; Siegel, 2012).

Específicamente, la fragilidad es una patología geriátrica compleja que suele presentarse en la etapa de vejez. Este estado fisiológico se caracteriza porque se presenta deterioro en diversas áreas de la salud y una considerable vulnerabilidad a efectos adversos como discapacidad, mala calidad de vida, hospitalizaciones y muerte (Alonso, Sansó, Díaz-Canel & Carrasco, 2009; Ramos et al., 2013; Rohrmann, 2020; Zimmer, Saito, Theou, Haviva & Rockwood, 2021).

Dentro de las definiciones más reconocidas está la del grupo encabezado por la doctora Linda Fried en los Estados Unidos (Fried et al., 2001); esta concibió la fragilidad como un síndrome biológico que incrementa la vulnerabilidad, la discapacidad y favorece la muerte prematura. Por su parte, Rockwood y Mitnitski la plantearon en términos de acumulación continua de desórdenes de salud o déficits durante el curso de vida (síntomas, signos, enfermedades o discapacidades); ese índice se calcula mediante la proporción de déficits potenciales presentes en un determinado individuo, considerando lo multifactorial y lo dinámico (García-González, García-Peña, Franco-Marina, & Gutiérrez-Robledo, 2009; Rockwood & Mitnitski, 2007). Así mismo, la Organización Panamericana de la Salud ha identificado como adultos mayores frágiles a quienes padecen o están en riesgo de manifestar los llamados «Gigantes de la Geriatria» o las cinco «I»: Inmovilidad, Incontinencia, Inestabilidad, Iatrogenia y Deterioro Intelectual (Alonso, Sansó, Díaz-Canel, Carrasco & Oliva, 2007).

Dada la diversidad de conceptos e instrumentos para evaluar la fragilidad, la evidencia empírica ha mostrado que su prevalencia varía del 4 % al 59 %; tales valores se diferencian por las características demográficas, sociales, económicas, geográficas y de salud de las poblaciones evaluadas (Collard, Boter, Schoevers & Oude Voshaar, 2012; Rohrmann, 2020; Theou, Brothers, Mitnitski & Rockwood, 2013). Por ejemplo, un estudio efectuado en la población no institucionalizada de 50 años o más y sus cónyuges en diferentes países europeos y uno asiático arrojó que la prevalencia promedio en los países de ingresos altos fue menor que en los países de ingresos bajos, 16.1 % y 27.6 % respectivamente, y es superior en la población femenina (Theou, Brothers, Rockwood et al., 2013). Otro análisis en la región de Sudamérica abordó el tema según diversos instrumentos de medición y de contextos como áreas urbanas, rurales y de vulnerabilidad social, centros de atención primaria y secundaria, centros comunitarios y características

demográficas, como sexo y edad; de tal forma, el promedio de fragilidad fue del 21.7 % (55.8 % en residentes de hogares de ancianos, 39.1 % en adultos mayores hospitalizados y 23.0 % en la comunidad). Además, en algunas investigaciones dicho indicador fue más evidente en las mujeres y se encontró que con el aumento progresivo de la edad este incrementa (Coelho-Junior et al., 2020).

México es un país que envejece rápidamente, las proyecciones de población indican que actualmente alrededor del 11.6 % del total pertenece al grupo de personas mayores y se espera que en 2050 sea el 22.5 %, es decir, se duplicará en tres décadas (Consejo Nacional de Población [CONAPO], 2018). Las personas sobreviven más años, pero no necesariamente de manera saludable. Estudios con distintas definiciones e instrumentos de medición señalaron que las prevalencias de fragilidad se encuentran entre el 15.7 % y el 39.5 % y son determinadas por diversos perfiles sociodemográficos, económicos y de condiciones de salud (Sánchez-García et al., 2014).

Por lo tanto, los objetivos de este estudio fueron describir prevalencias de este síndrome a partir del criterio del índice de fragilidad (IF) establecido por Rockwood y Mitnitski (2007), mediante una propuesta con siete dominios y 40 déficits, en una cohorte representativa de adultos mayores mexicanos de 65 años y más en 2001, así como mostrar el efecto de los determinantes sociales de salud al analizar las trayectorias de fragilidad de la cohorte durante el periodo de 2001 a 2015.

## 2. Fragilidad, teoría del curso de vida y determinantes sociales de salud

La fragilidad representa un cúmulo de deterioros fisiológicos a causa de los déficits presentados durante el curso de vida, sin embargo, puede ser reversible (Woo, Goggins, Sham, & Ho 2005), ya que, factores individuales, sociales, contextuales y ambientales, conocidos como determinantes sociales de salud, la favorecen o perjudican, asimismo, podría acentuarse durante la vejez (McMunn, Breeze, Goodman, Nazroo & Oldfield, 2006); además, ha sido relacionada con las desigualdades entre personas y sociedades (CSDH, 2008).

Los enfoques de curso de vida y de los determinantes sociales de salud han permitido comprender que el envejecimiento individual y el social deben estudiarse de manera multidimensional e integral (Dewilde, 2003; Elder, Glen H. & O’Rand, 1995; McMunn, Breeze, Goodman, Nazroo & Oldfield, 2006; Woo et al., 2005).

Al respecto, la perspectiva de curso de vida propone analizar las trayectorias y las transiciones experimentadas por los individuos a lo largo de su vida o en una etapa, considerando distintos dominios institucionales como la familia, la escuela y el trabajo; mientras tanto, los factores sociales y económicos intervienen de manera primordial en esas trayectorias y transiciones hacia el envejecimiento, porque

pueden modificar el estado de salud de las personas, convirtiéndose en elementos de riesgo o de protección, según sea el caso (George, 2011). Rutter (1989, como se citó en Elder y Shanahan, 2007, 23) planteó que «muchos de los procesos acumulativos de largo plazo no tienen relación con la duración de una circunstancia particular sino más bien a la activación de cadenas de eventos interrelacionados».

### 3. Metodología

#### 3.1 Enfoque

Este trabajo tiene un enfoque cuantitativo y es de tipo descriptivo y explicativo. Los datos se obtuvieron de cuatro encuestas provenientes del Estudio Nacional sobre Envejecimiento y Salud en México (ENASEM) para los años 2001 (año basal), 2003, 2012 y 2015. Este es el único estudio de tipo longitudinal de corte prospectivo con representatividad a nivel nacional, rural y urbano, en personas de 50 años y más en el país. Actualmente, hay cinco rondas de ENASEM, pero al momento de realizar este trabajo no estaba disponible la información de la quinta ronda (año 2018).

#### 3.2 Población de estudio

La muestra basal en 2001 se conformó por 4651<sup>2</sup> individuos. Los criterios de selección fueron los siguientes: 1) que los individuos en 2001 tuvieran 65 años o más; 2) hayan sido entrevistas directas en la ronda basal. En 2003, se entrevistó un 88.4 % de la muestra basal (4159 personas), por cuanto se perdieron 306 casos por defunción, 163 personas no fueron localizadas y 23 rechazaron participar en el estudio. Para la ronda de 2012 se entrevistaron 2224 individuos (47.8 % de la muestra basal), ya que, murieron 1581 personas entre 2003 y 2012, es decir, se perdió el 34 % de la muestra base. En la última ronda, se consideraron 1779 casos correspondientes a sobrevivientes con 80 años o más <sup>3</sup> de 2012 a 2015; se perdieron 558 individuos por defunción, lo cual representó el 12 % de la muestra inicial. Por ende, la muestra final es un 38.2 % de la inicial.

---

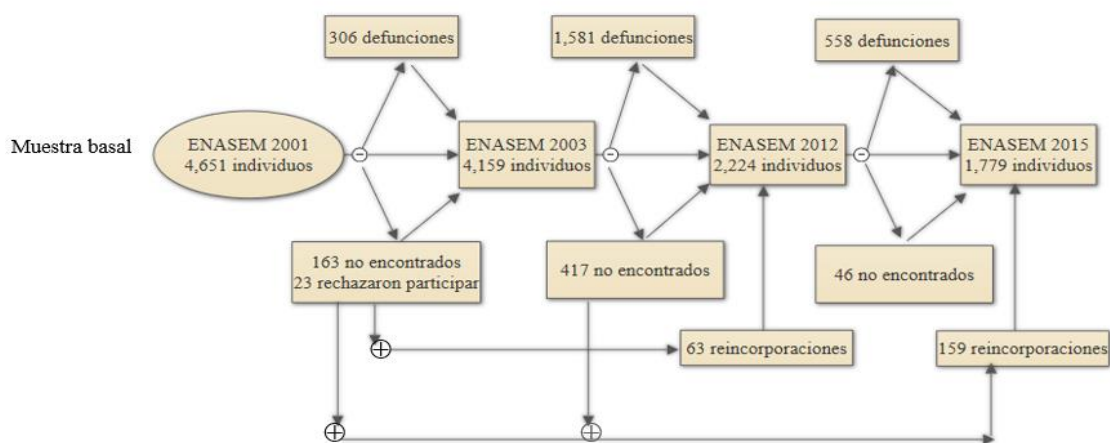
2 En la ronda 2001 se consideraron las entrevistas directas, con el propósito de contar con información en las variables seleccionadas en el año basal y se excluyeron las entrevistas mediante un informante, lo cual sucede cuando la persona seleccionada no puede responder por razones de salud o de memoria, principalmente. Luego, se aceptaron las entrevistas realizadas a proxys para mantener el tamaño adecuado de muestra, siempre y cuando la persona entrevistada no hubiera fallecido o no haya sido localizada.

3 Dado que las rondas fueron cambiando de fechas de levantamiento entre una y otra en 2015, hay personas que no han cumplido la edad, pero se incluirán dentro del análisis como parte de la P80+, por fines prácticos.

La figura 1 ilustra el tamaño de la muestra de 2001 a 2015. Es importante señalar que los datos analizados provinieron de encuestas de uso público y no existió contacto con los entrevistados, por ello, esta investigación no se sometió a evaluación de comité de ética.

**Figura 1**

Diagrama del tamaño y seguimiento de la muestra de adultos mayores, ENASEM 2001-2015



### 3.3 Técnicas de recolección

Este estudio utiliza la operacionalización del índice de fragilidad (IF) por acumulación propuesto por Rockwood y Mitnitski, pues, las condiciones de salud en la vejez son el conjunto de diversos signos, síntomas, enfermedades o déficits presentados durante alguna etapa de la vida y que se han mantenido, modificado o transitado a otro estado de salud. El IF tiene la peculiaridad de no ser único, el número de variables (déficits) puede cambiar entre los múltiples estudios realizados en distintas poblaciones de adultos mayores alrededor del mundo (Peña et al., 2014; K.; Rockwood & Mitnitski, 2007; Kenneth Rockwood & Mitnitski, 2011; Kenneth Rockwood, Theou & Mitnitski, 2015; Searle, Mitnitski, Gahbauer, Gill & Rockwood, 2008), porque las baterías de preguntas no son siempre las mismas, más bien, difieren según los objetivos particulares de cada uno, por tanto, la comparación no es posible en diferentes grupos.

Entonces, el IF es una medida continua que se calcula dividiendo la suma del déficit en un individuo por el número total de déficit evaluado y da como resultado valores de 0 a 1. Así, el valor obtenido es la proporción de déficits del número total. Los criterios recomendados de selección de las variables para construir el IF incluyen que deben acumularse con la edad, representar el estado de salud y múltiples sistemas de órganos. El mínimo de variables para desarrollar el IF es 30, con lo cual se logra predecir el deterioro de la salud, la institucionalización y la muerte en poblaciones envejecidas (Rockwood & Mitnitski, 2007).

A partir de lo anterior, se contemplaron 40 déficits recabados de ENASEM para construir el IF; asimismo, al tratarse de un estudio sobre salud y envejecimiento, se cuenta con diversos apartados sobre salud, en consecuencia, se seleccionaron las preguntas que permitieran tener variables dicotómicas con valores de 0 o 1 y en otros ordinales donde la pregunta tuviera diferentes niveles de respuesta se les asignó un valor entre 0 y 1 en cada uno de los apartados del cuestionario (ver anexo 1). En el caso del deterioro cognitivo, se cuantificó el puntaje total de las pruebas para determinar posteriormente un punto de corte y clasificarla como variable dicotómica con o sin presencia de deterioro cognitivo (Díaz de León González, Tamez Pérez, Gutiérrez Hermosillo, Cedillo Rodríguez & Torres, 2012) (ver anexo 1). Las preguntas se clasificaron en ocho grupos de déficits conforme a los siguientes determinantes sociales de salud: I. Problemas de salud en la infancia. II. Estado de salud autoreportada. III. Otras condiciones de salud. IV. Síntomas médicos durante los últimos dos años. V. Actividades de la vida diaria. VI. Actividades instrumentales de la vida diaria. VII. Desempeño cognitivo. VIII. Aspectos socioambientales.

### 3.4 Procesamiento de análisis

El IF propuesto con 40 variables fue validado mediante la prueba de alfa ( $\alpha$ ) de Cronbach y se obtuvo una consistencia interna favorable equivalente a valores entre 0.7911 y 0.8111. Al constatar la fiabilidad del indicador, se procedió a calcular transversalmente las prevalencias de fragilidad en cada ronda para la población total y por sexo; respecto a las personas fallecidas durante los periodos entre cada encuesta, se usaron los factores de expansión. Después, se aplicó la estratificación de Dalenius y Hodges, método univariado que permite minimizar la varianza dentro de cada estrato y maximizarla entre ellos (Ambrosio, L.; Villa, A.; Iglesias, 1996), a fin de analizar los niveles de fragilidad de manera bivariada con variables sociodemográficas.

De seguido, se realizaron modelos de curvas de crecimiento; para lo cual, se ajusta una curva a través de las mediciones repetidas de cada individuo en la variable dependiente y (índice de fragilidad), con el propósito de resumir su cambio durante el periodo de observación. Esta curva se denomina trayectoria. El procedimiento consiste en ajustar una curva promedio general y permitir que la de cada sujeto sea parte de ese promedio de acuerdo con alguna distribución de probabilidad, usualmente, una distribución normal. En el caso más sencillo, se ajusta a una línea recta y se permite que las intercepciones y pendientes de las líneas específicas del individuo varíen alrededor de la línea media. Estas diferencias individuales en las intercepciones y pendientes se representan por efectos aleatorios de nivel individual que se supone siguen una distribución normal bivariada. Como la forma de la curva de una persona está determinada por los efectos aleatorios que son variables latentes, los modelos de curva de crecimiento a veces se llaman modelos de trayectoria latente (Rabe-Hesketh & Skrondal, 2012; Snijders & Bosker, 2012).

Así pues, este tipo de modelos permitió cumplir uno de los objetivos de esta investigación: analizar el efecto ejercido por los determinantes de salud en la fragilidad; se basaron en el enfoque multinivel, el cual trata los datos longitudinales como un tipo de dos niveles de estructura de datos con las medidas

repetidas en el nivel 1, anidados dentro de los individuos en el nivel 2. Como en cualquier análisis multinivel jerárquico, los datos están estructurados de modo que hay un registro para cada unidad de nivel 1. La variable de tiempo, indicativa del momento de cada medición, se trató como una variable explicativa. Además, se controlaron con variables sociales y económicas que podrían explicar las trayectorias de fragilidad.

Dado que el estudio es longitudinal y la población está envejeciendo, existe el problema de datos faltantes, de ahí, se decidió aplicar primero un método de imputación en el IF antes de realizar diversos modelos multinivel con variables explicativas. Se usaron regresiones multinivel controlando por edad, sexo y años de la ronda inicial a la ronda en donde falta el IF para los casos en que las personas no respondieron alguna pregunta y en cuanto a los fallecidos, se calculó otra regresión multinivel considerando los casos de personas vivas y se estimó su IF controlando por edad la muerte, el sexo, los años de la ronda y que la causa haya sido por enfermedad. Esto, con el propósito de robustecer la base y el modelo y evitar subestimar el nivel de explicación de la varianza intra e intergrupala de la población de adultos mayores.

Finalmente, para la limpieza, el manejo y el análisis estadístico de las bases de datos se usó el programa *STATA 15*.

## 4. Resultados

### 4.1 Índices de fragilidad por ronda

La muestra fue ponderada en cada ronda y se obtuvo que la edad promedio de la población basal en 2001 era de 73.1 años y el IF promedio resultó de 0.2051, este valor puede interpretarse de la siguiente manera: la población de 65 a 106 años en 2001 acumuló en promedio 8.2 déficits (síntomas o signos en su salud); el 31.3 % de la población masculina se encontró arriba del IF promedio de la población total, mientras que, el porcentaje femenino fue del 47.5 %.

Para la muestra en 2003, la edad promedio fue de 74.7 años y un valor promedio del IF de 0.2057, es decir, los déficits acumulados fueron 8.2; el 29.7 % de la población masculina rebasó el promedio del índice de fragilidad total, en tanto que, el porcentaje en la población femenina fue mucho mayor, un 46.3 %.

En 2012 la población sobreviviente de la muestra había envejecido, la edad promedio fue 82.7 años, con un IF promedio de 0.2282, 9.1 déficits o síntomas acumulados; el 40.2 % de la población masculina tenía niveles de fragilidad mayor al promedio de la población total para ese año y en las mujeres el porcentaje fue diez puntos porcentuales mayor, un 52.4 %.



En lo respectivo a 2015, la población sobreviviente tenía 84.9 años en promedio y el IF promedio fue de 0.2216, o sea, esta población registró alrededor de 8.9 síntomas. El valor máximo recogido fue 0.6326, lo que significa que hubo personas con hasta 25.3 síntomas o déficits considerados en el índice de fragilidad propuesto; el 63.1 % de la población masculina y el 39.8 % de la femenina estaba por debajo del promedio del IF. En otras palabras, un 60.2 % de las mujeres y un 36.9 % de los hombres tuvieron más de 9 déficits.

#### 4.2 Índices de fragilidad por ronda

La tabla 1 presenta el número de observaciones de la muestra de 2001 a 2015 con imputaciones del IF para vivos y muertos sin IF, controladas con las características señaladas en la sección anterior. Las personas vivas y muertas que presentaron cuatro observaciones fueron 1986, es decir, el 42.7 % de la muestra cuenta con información en todas las rondas del ENASEM, quienes tuvieron tres rondas fueron el 28.6 % y se hallaron tres patrones distintos de entrevista. Por ejemplo, por un lado, se entrevistaron continuamente en las rondas de 2001 a 2012; por otro, en las de 2001, 2012 y 2015 y, por último, en 2001, 2003 y 2015.

De la muestra basal, el 19.7 %, correspondiente a 917 casos, fue entrevistado en dos ocasiones distintas. Aquellas personas que solo se entrevistaron en una ocasión (en la primera ronda) fueron 212, lo cual podría atribuirse a defunciones entre 2001 y 2003 o porque no fueron localizados o no quisieron participar en el ENASEM en las rondas siguientes. Los restantes 204 podrían ser personas fallecidas o ilocalizables entre 2001 a 2015, quienes solo se observaron en la primera ronda sin que se pudiera calcular el IF.

**Tabla 1**

Seguimiento de casos (vivos y muertos) con IF imputado por ronda de ENASEM

No. rondas	N	%	Patrones			
			2001	2003	2012	2015
4	1,986	42.7%	✓	✓	✓	✓
3	1332	28.6%	✓	✓	✓	×
			✓	✓	×	✓
			✓	×	✓	✓
2	917	19.7%	✓	✓	×	×
			✓	×	×	✓
			✓	×	✓	×
1	212	4.6%	✓	×	×	×
0	204	4.4%	×	×	×	×
Total	4,651	100.0%				

Nota: ✓ observado, × sin observación.

### 4.3 Estratificación del índice de fragilidad

El indicador se muestra en cuatro grupos, tomando como referente los valores del IF en 2015, con el objetivo de evidenciar los cambios de estrato en cada una de las rondas del ENASEM. La tabla 2 describe los cambios en los estratos de fragilidad de la población sobreviviente registrada entre 2001 y 2015. Cerca del 48.0 % se mantuvo en los mismos estratos de fragilidad durante más de 14 años de seguimiento. El 37.6 % pasó a niveles mayores del IF, mientras que, el 14.4 % disminuyó tal valor. Cuando se analiza por sexo, se observa que el 40.3 % de las mujeres se mantuvieron en el estrato del nivel inicial, frente al 58.0 % de los hombres. Para quienes aumentaron sus índices de fragilidad también se hallaron diferencias, esto es, un incremento del 42.9 % en las mujeres y un 30.8 % en los hombres. En lo referente al porcentaje que disminuyó su IF, para el caso de las mujeres fue un 16.8 % y los hombres un 11.2 %.

**Tabla 2**

Cambios del índice de fragilidad por sexo, estrato ronda inicial vs. estrato ronda final

Estratos del índice de fragilidad 2001	Estratos del índice de fragilidad 2015			
	[0,0.14]	(0.14,0.24]	(0.24,0.35]	(0.35,1]
Población total				
[0,0.14]	20.74%	14.35%	5.19%	1.91%
(0.14,0.24]	7.53%	16.20%	7.90%	3.42%
(0.24,0.35]	0.58%	5.47%	8.26%	4.84%
(0.35,1]	0.00%	0.00%	0.79%	2.84%
Población femenina				
[0,0.14]	9.41%	10.99%	6.39%	2.22%
(0.14,0.24]	6.75%	15.93%	11.61%	4.39%
(0.24,0.35]	0.78%	8.32%	11.94%	7.34%
(0.35,1]	0.00%	0.00%	0.93%	2.99%
Población masculina				
[0,0.14]	35.28%	18.65%	3.65%	1.51%
(0.14,0.24]	8.52%	16.55%	3.13%	2.17%
(0.24,0.35]	0.32%	1.81%	3.53%	1.63%
(0.35,1]	0.00%	0.00%	0.60%	2.65%

*Nota:* elaboración con datos ponderados de ENASEM del año 2015 (2001, 2015).

#### 4.4 Análisis descriptivo bivariado del índice de fragilidad con variables sociodemográficas y económicas por sexo

De acuerdo con los datos, durante el año 2001 se concentraron mayores proporciones de individuos más envejecidos en los estratos con valores superiores del IF, tanto en hombres como en mujeres. Con respecto a la situación conyugal, para el caso de los hombres, se comprobó que los IF menores incluyen la mayor parte en las categorías de soltero y casado o unido; en torno a las mujeres, no se halló un patrón claro de concentración en algún grupo del IF. El tamaño del lugar de residencia mostró que el 21.9 % de los hombres en lugares más urbanizados y el 28.0 % en los menos urbanizados tienen los IF más altos, al contrario, en la población femenina no hubo una diferencia entre el porcentaje que reside en zonas más urbanizadas (40.5 %) y menos urbanizadas (40.0 %). Al analizar los años de escolaridad, se encontró que el menor número de déficits se centra en hombres y mujeres con numerosos años de escolaridad; en cambio, quienes no cuentan con dicha condición acumulan más padecimientos o síntomas. Las personas masculinas y femeninas que autoreportaron un mejor estado de salud manifiestan menos déficits, dado que un porcentaje significativo se agrupa en los estratos más bajos del IF (ver anexos, cuadro A.2).

#### 4.5 Análisis multinivel: modelos de curvas de crecimiento

Cuando se estudian las trayectorias de fragilidad en la población adulta mayor se espera que varíen por diversos factores que pudieron estar o no presentes en su curso de vida; entre tales determinantes es posible citar los de carácter individual equivalentes a las características sociodemográficas: la edad, el sexo, el estado conyugal, el grado de escolaridad y el lugar de residencia, así como las de índole económica: la condición laboral y la autopercepción de la situación económica. No obstante, estos no siempre se mantienen estáticos en el tiempo, pueden modificarse en periodos de corto, mediano o largo plazo. Por eso, resulta conveniente ajustar modelos que tomen en cuenta estos cambios.

Se aplicaron varios modelos estadísticos, pero solo se expone el que mejor se ajustó estadísticamente a partir del criterio de información de Akaike (AIC), utilizado en general para este tipo de modelos. Así, el modelo consideró variables sociodemográficas y económicas, a fin de confirmar efectos positivos y negativos. Los primeros indican que esa variable incrementa el riesgo de tener más IF; de manera contraria, los segundos disminuyen los IF. En la tabla 3 se presentan los resultados de los modelos de regresión multinivel vacío y completo, por sexo, bajo el criterio de AIC.

**Tabla 3**

Valores estimados de los modelos multinivel: vacío y completo, por sexo

Variables	Hombres		Mujeres	
	Modelo vacío	Modelo completo	Modelo vacío	Modelo completo
<b>Efectos fijos</b>				
<b>Constante</b>	0.1994***	0.2058***	0.2397***	0.2208***
<b>Tiempo</b>		0.0001		0.0007*
<b>Edad centrada a la edad promedio de 2001</b>		0.0025***		0.0032***
<b>Estado conyugal (Ref. Casado/Unión libre)</b>				
Soltero		-0.0088		0.0047
Divorciado/Separado		0.0031		0.0104*
Viudo		0.0017		0.0064*
<b>Años de escolaridad (Ref. 0 años)</b>				
1-5 años		-0.0062		-0.005
6 años		-0.0162**		-0.0250***
7 o más años		-0.0311***		-0.0429***
<b>Condición laboral (Ref. No trabaja)</b>				
Trabaja		-0.0242***		-0.0117**
Hogar		-0.0117		0.0162***
<b>Autopercepción de la situación económica (Ref. Regular)</b>				
Excelente/Muy buena		-0.0229**		0.0002
Buena		-0.0147***		-0.0161***
Mala		0.0233***		0.0254***
<b>Efectos aleatorios</b>				
<b>Varianza nivel 1</b>	0.0045***	0.0037***	0.0057***	0.0045***
<b>Varianza nivel 2</b>				

Variables	Hombres		Mujeres	
	Modelo vacío	Modelo completo	Modelo vacío	Modelo completo
<b>Efectos fijos</b>				
Varianza tiempo		0.0000***		0.0000***
Varianza estado conyugal		0.0000***		0.0000***
Varianza condición laboral		0.0009***		0.0000***
Varianza constante	0.0029***	0.0012***	0.0031***	0.0041***
<b>Bondad de Ajuste</b>				
ll	7069.49	5685.70	7722.31	6215.05
AIC	-14132.97	-11333.41	-15438.62	-12392.10
BIC	-14112.70	-11209.09	-15417.80	-12264.51

\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$

Lo primero a observar en el modelo vacío es que el IF general promedio de hombres es menor que el de las mujeres; es decir, el IF promedio masculino es 0.1994, lo cual representa 8 déficits y el IF promedio femenino es 0.2397, equivalente a 10 déficits aproximadamente.

Dicho eso, ¿qué indican las variables explicativas o independientes del modelo? La primera es el tiempo y se considera como aleatoria, ya que el tiempo de permanencia de un individuo difiere de los otros. Esta fue significativa para las mujeres y positiva en ambos sexos, lo cual indica que al pasar el tiempo se incrementará el IF.

La segunda se centra en la edad promedio de 73.1 años de la muestra de 2001 y fue significativa para hombres y mujeres. La razón de seleccionarla de esta manera fue porque se deseaba enfatizar que la muestra era heterogénea etariamente y no todos serían observados a la misma edad. Por ejemplo, el IF disminuye para una persona menor a la edad promedio de la muestra basal, pero aumenta si es mayor, lo cual concuerda con lo establecido en la literatura, el tiempo juega un papel importante en la fragilidad de las personas.

En tercer lugar, se seleccionó el estado conyugal, también considerada en el modelo completo con efectos aleatorios, lo cual parece conveniente, pues las personas podrían cambiar de situación conyugal de un año a otro. Para el caso de los hombres no fue significativa, sin embargo, sí para las mujeres al ser viudas, divorciadas o separadas. En términos generales, esta variable aumenta la fragilidad respecto a quienes están casadas o en unión libre.

En cuarto lugar, entre las variables económicas, se consideró los años de escolaridad y, como es de esperarse, fue significativa en ambos sexos con un efecto negativo en el IF. Esto es, las personas con más años escolares tienen un menor IF frente a quienes no tienen ningún año escolar. Otra variable económica seleccionada fue la condición laboral, la cual resultó con efecto negativo para los hombres que no trabajan y significativa estadísticamente si se encuentran trabajando; en cuanto a las mujeres, se tiene un efecto negativo si trabajan y positivo si realizan quehaceres en el hogar, ambas significativas.

Finalmente, se eligió la autopercepción de las condiciones económicas. Para los hombres todas fueron significativas y tuvieron el efecto esperado: según la mejor o peor percepción de la situación económica, el IF disminuye o aumenta respectivamente. En lo concerniente a las mujeres, solo dos categorías fueron significativas (buena y mala) y tuvieron el efecto esperado.

## 5. Discusión

La perspectiva de curso de vida es una propuesta de marco teórico y una herramienta conceptual que permite entender y analizar el estado de salud en tanto resultado de diversos acontecimientos y decisiones e influida por factores de varias índoles, tales como los determinantes sociales de la salud, promotores de desenlaces satisfactorios o desfavorables. Estos marcos son relevantes en estudios acerca del envejecimiento y, sobre todo, en las políticas públicas que no los consideraban hasta hace unas décadas; de tal modo, la OMS y la Convención Interamericana sobre la Protección de los Derechos Humanos de los Adultos Mayores establecieron que el envejecimiento debe abordarse desde esta óptica, porque se trata de un proceso a lo largo de toda la vida de las personas, no solo debe estudiarse en la etapa de la vejez (OEA, 2015; OMS, 2018).

En ese sentido, el indicador IF permite tomar el marco teórico-conceptual de curso de vida porque considera que la fragilidad es el cúmulo de diversas condiciones de salud y déficits; según Rockwood y Mitnitski (2007; 2011) dicho estado podría ser reversible, si bien, muchas patologías, síntomas y señales pueden ser tratadas, controladas o eliminadas.

Por tanto, se requiere la participación de las instituciones (gobierno, ministerios de salud, educación, entre otros) y de las personas para generar conciencia y corresponsabilidad en favor de mantener un buen estado de salud individual y comunitario. Al respecto, estudios han verificado que las economías nacionales propician mejores o peores resultados de salud, tal es el caso presentado por Theou et al. (2013), quienes revelaron los niveles de fragilidad con datos de algunas sociedades desarrolladas y en desarrollo. Esto invita a seguir analizando la fragilidad en contextos diferentes a los nacionales y por condiciones de vulnerabilidad o en regiones del país menos desarrolladas.

El incremento en las esperanzas de vida se registra en la población femenina, sin embargo, en cualquier etapa de la vida, las mujeres enfrentan más desigualdades económicas, sociales y en salud. En la literatura relacionada (Rohrmann, 2020) se ha apuntado la importancia de elaborar análisis diferenciados por sexo, a causa de las disparidades más marcadas en la vejez. Por ello, esta investigación siguió tal recomendación y se encontró una heterogeneidad entre los resultados al examinar prevalencias, análisis descriptivo y multivariado entre hombres y mujeres. Las prevalencias y trayectorias de fragilidad de las adultas mayores en México son más marcadas, por cuestiones estructurales y biológicas tienen una presencia superior de síntomas, déficits o signos en su salud. La evidencia empírica de dos estudios en diferentes áreas geográficas (Coelho-Junior et al., 2020; Theou, Brothers, Mitnitski et al., 2013; Zimmer et al., 2021) reportó que las mujeres están sobreviviendo más años pero enfermas; este estudio confirmó un escenario parecido y agrega evidencia empírica en cuanto un gran porcentaje de mujeres en edades avanzadas acrecienta déficits, es decir, es más frágil al sufrir numerosas enfermedades, señales, signos o síntomas de alguna limitación física o mental. De ahí, la importancia de seguir examinando los factores que influyen en mejores condiciones de salud a partir de una perspectiva de género y de largo plazo.

Asimismo, estadísticas mexicanas recientes expusieron que las poblaciones están presentando enfermedades crónicas desde edades más tempranas (Monterrubio-Flores et al., 2021). Esto se observó en nuestro trabajo, las generaciones más jóvenes de adultos mayores tuvieron cantidades elevadas de déficits, lo cual hace suponer que el proceso de envejecimiento será distinto al de las actuales personas mayores y, en caso de llegar a la vejez, se prevé la necesidad de reforzar la ayuda por parte del Estado y la familia.

Por su parte, los determinantes sociales de la salud dimensionan las áreas de oportunidad a disposición de las sociedades para mejorar las condiciones de vida, aumentar la calidad de los años y evitar las desigualdades que han imperado desde hace mucho y que no solo dependen de las propias personas, sino de las condiciones estructurales de las sociedades, como ha señalado la OMS (2008). Conforme a lo dicho, esta investigación arrojó que la escolaridad es un elemento protector con diferencias estadísticas mínimas entre hombres y mujeres, en estudios como el de Zimmer (2021), quienes tuvieron altos niveles de escolaridad no presentaron fragilidad o eran prefrágiles.

Igualmente, el estado laboral activo tuvo un efecto protector significativo, similar a lo descrito acerca de los efectos beneficiosos de tener un trabajo remunerado sobre la salud y el bienestar físico y mental de los adultos mayores, de acuerdo con Berkman et al. (2015), se incrementa el compromiso de desarrollar y mantener habilidades intelectuales e interpersonales y, más importante, seguir ganando y retrasar el uso de ahorros o pensiones, además de otros beneficios. En cambio, eso no pasa con las actividades no remuneradas, principalmente las mujeres en el hogar. Al respecto, varios estudios de Ehrlich, Möhring y Drobnič (2020) plantearon que brindar atención y cuidados a la familia tiene consecuencias negativas para la salud física y mental de las mujeres; resultados acordes con los nuestros, en tanto se identificó un

efecto de desprotección al realizar quehaceres en el hogar, lo cual incrementó el IF y perjudicó la salud en general.

Vinculado al tema laboral se encuentra la percepción de las condiciones económicas. Quienes perciben una mala situación económica, tienen un IF más alto, lo cual se relaciona con su contexto económico. Muestra de ello es el estudio realizado en países europeos, donde la cantidad de problemas de salud se correlacionó fuerte y negativamente con la riqueza nacional (medida por el Producto Interno Bruto [PIB]) (Theou, Brothers, Rockwood et al., 2013).

### 5.1 Análisis multinivel: modelos de curvas de crecimiento

La propuesta de la operacionalización del IF de acuerdo con Rockwood y Mitnitski tiene sus limitaciones, en virtud de que se consideran todos los déficits con el mismo grado de severidad. Este aspecto debe contemplarse al momento de seleccionar los déficits a incluir en el IF, por ejemplo, no es lo mismo padecer diabetes que haber sufrido un ataque al corazón o un cáncer y, si es cáncer, de qué tipo, o tener problemas de audición o fracturarse la cadera o un brazo.

Los métodos estadísticos que requieren datos de panel no pueden aplicarse bajo ciertos supuestos, pues no siempre se cumplen; se deben procurar los datos más completos para hacer mejores estimaciones. Al trabajar con una muestra cerrada, se realizó una selectividad y al estar envejecida se corrió el riesgo de que no se obtuviera información, ya fuera por pérdida de la muestra por mortalidad o por problemas de memoria, en razón de ello, se decidió trabajar con los datos proporcionados por los *proxys* después de la ronda basal, mediante imputación.

En esta investigación se realizaron imputaciones en torno a valores faltantes, lo cual podría subestimar o sobreestimar los coeficientes del modelo. Se sugiere aplicar diferentes técnicas de imputación. En este caso, se hicieron varios escenarios para conocer los cambios y se mostró solo el que mejor se ajustó con el AIC, considerando los datos imputados.

Hay otros posibles factores sociales que determinarían condiciones favorables o desfavorables en la salud física y mental de los adultos mayores, en particular el aislamiento social (Ailshire & Crimmins, 2011), el cual podría evaluarse con ENASEM. También sería conveniente analizar otras variables económicas, a saber, el acceso a programas sociales o la tenencia de activos, que podrían incidir positiva o negativamente en la fragilidad en las personas desde edades previas, tales preguntas podrían ser usadas para construir indicadores sociales más complejos.

Por último, se recomienda emplear otras metodologías analíticas para dar cuenta del momento en que una persona empeora o mejora su estado de salud (*turning points*), condicionando así a los estados iniciales.



## 5.2 Conclusiones

Los hallazgos de este trabajo reúnen información acerca de la prevalencia de la fragilidad en adultos mayores mexicanos, en concordancia con la proporción de sus déficits existentes y sus primordiales componentes asociados. Los resultados contribuyen a demostrar cómo las condiciones socioeconómicas y de salud en todas las etapas de la vida son factores que influyen en la presencia de enfermedades, limitaciones, discapacidades y fracturas (déficits) vinculadas con el índice de fragilidad empleado. El análisis presentado se enfoca en el curso de la vida para el abordaje de la fragilidad. Se requiere mejorar las condiciones socioeconómicas de salud en fases previas a la vejez con miras a evitar el desarrollo de fragilidad en el futuro.

## 6. Agradecimientos

Este proyecto de investigación se realizó con la beca de posgrado de CONACYT-México otorgada para cursar el doctorado en Estudios de Población en el Colegio de México, Ciudad de México.

## 7. Referencias

- Ailshire, J. A. & Crimmins, E. M. (2011). Psychosocial Factors Associated with Longevity in the United States: Age Differences between the Old and Oldest-Old in the Health and Retirement Study. *Journal of Aging Research*, 2011, 1–10. DOI: <https://doi.org/10.4061/2011/530534>
- Alonso, P., Sansó, F., Díaz-Canel, A. & Carrasco, M. (2009). Diagnóstico de fragilidad en adultos mayores de una comunidad urbana. *Revista Cubana de Salud Pública*, 35(2), 14.
- Alonso, P., Sansó, F., Díaz-Canel, A., Carrasco, M. & Oliva, T. (2007). Envejecimiento poblacional y fragilidad en el adulto mayor. *Rev Cubana Salud Pública*, 33(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21433110>
- Ambrosio, L.; Villa, A.; Iglesias, L. (1996). Estratificación multivariante . Criterios de evaluación. *Estadística Española*, 38(141), 19 - 35.
- Berkman, L. F., Boersch-Supan, A. & Avendano, M. (2015). Labor-Force Participation, Policies & Practices in an Aging America: Adaptation Essential for a Healthy & Resilient Population. *Daedalus*, 144(2), 41–54. DOI: [https://doi.org/10.1162/DAED\\_a\\_00329](https://doi.org/10.1162/DAED_a_00329)

- Brown, G. C. (2015). Living too long. *EMBO reports*, 16(2), 137–141. DOI: <https://doi.org/10.15252/embr.201439518>
- Cauley, J. (2012). The demography aging. En A. Newman & J. Cauley (Eds.), *The epidemiology of Aging* (pp. 3–14). Estados Unidos: Springer.
- Coelho-Junior, H. J., Marzetti, E., Picca, A., Calvani, R., Cesari, M. & Uchida, M. C. (2020). Prevalence of prefrailty and frailty in South America: a systematic review of observational studies. *Journal of Frailty & Aging*, 9(4), 197–213. DOI: <https://doi.org/10.14283/jfa.2020.22>
- Collard, R. M., Boter, H., Schoevers, R. A. & Oude Voshaar, R. C. (2012). Prevalence of Frailty in Community-Dwelling Older Persons: A Systematic Review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(8), 1487–1492. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x>
- Commission on Social Determinants of Health. (2008). Closing the gap in a generation : health equity through action on the social determinants of health. Recuperado de [https://www.who.int/social\\_determinants/final\\_report/csdh\\_finalreport\\_2008.pdf](https://www.who.int/social_determinants/final_report/csdh_finalreport_2008.pdf)
- Consejo Nacional de Población. (2018). Conciliación Demográfica de México, 1950-2015 y Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas, 2016-2050. Recuperado de [www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-mexico-1950-2015-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050](http://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-mexico-1950-2015-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050)
- Dewilde, C. (2003). A life-course perspective on social exclusion and poverty. *The British journal of sociology*, 54(1), 109–128. DOI: <https://doi.org/10.1080/0007131032000045923>
- Díaz de León González, E., Tamez Pérez, H. E., Gutiérrez Hermosillo, H., Cedillo Rodríguez, J. A. & Torres, G. (2012). Fragilidad y su asociación con mortalidad, hospitalizaciones y dependencia funcional en mexicanos de 60 años o más. *Medicina Clínica*, 138(11), 468–474. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2011.03.024>
- Ehrlich, U., Möhring, K. & Drobnič, S. (2020). What Comes after Caring? The Impact of Family Care on Women's Employment. *Journal of Family Issues*, 41(9), 1387–1419. DOI: <https://doi.org/10.1177/0192513X19880934>
- Elder, Glen H., J. & O'Rand, A. M. (1995). Adult Lives in a Changing Society. En K. S. Cook, G. A. Fine, & J. S. Hous (Eds.), *Sociological Perspectives on Social Psychology* (pp. 452–475). Boston, Estados Unidos: Allyn and Bacon.

- Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. (2001a). Archivos de Datos y Documentación [uso público]. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, Cuestionario Básico y Cuestionario de la Persona Fallecida 2001. Recuperado de [http://www.enasem.org/DocumentationQuestionnaire\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/DocumentationQuestionnaire_Esp.aspx)
- Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. (2001b). Archivos de Datos y Documentación [uso público]. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, Bases de datos 2001. Recuperado de [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)
- Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. (2003a). Archivos de Datos y Documentación [uso público]. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, Cuestionario Básico y Cuestionario de la Persona Fallecida 2003. Recuperado de [http://www.enasem.org/DocumentationQuestionnaire\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/DocumentationQuestionnaire_Esp.aspx)
- Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. (2003b). Archivos de Datos y Documentación [uso público]. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, Bases de datos 2003. Recuperado de [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)
- Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. (2015), Archivos de Datos y Documentación. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, Documento Metodológico. Reporte de Proyecto. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento 2001. Recuperado de [http://mhasweb.org/Resources/DOCUMENTS/2001/Methodological\\_Document\\_2001.pdf](http://mhasweb.org/Resources/DOCUMENTS/2001/Methodological_Document_2001.pdf)
- Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. (2015), Archivos de Datos y Documentación. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, Documento Metodológico. Reporte de Proyecto. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento 2015. Recuperado de [http://mhasweb.org/Resources/DOCUMENTS/2015/Documento\\_Metodologico\\_2015.pdf](http://mhasweb.org/Resources/DOCUMENTS/2015/Documento_Metodologico_2015.pdf)
- Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. (2012a). Archivos de Datos y Documentación [uso público]. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, Cuestionario Básico y Cuestionario de la Persona Fallecida 2012. Recuperado de [http://www.enasem.org/DocumentationQuestionnaire\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/DocumentationQuestionnaire_Esp.aspx)
- Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. (2012b). Archivos de Datos y Documentación [uso público]. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, Base de datos 2012. Recuperado de [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)
- Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. (2015a). Archivos de Datos y Documentación [uso público]. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, Cuestionario Básico y Cuestionario de la Persona Fallecida 2015. Recuperado de

[http://www.enasem.org/DocumentationQuestionnaire\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/DocumentationQuestionnaire_Esp.aspx)

- Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México. (2015b). Archivos de Datos y Documentación (uso público). Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, Bases de datos 2015. Recuperado de [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., McBurnie, M. A. (2001). Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146–M157. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>
- García-González, J., García-Peña, C., Franco-Marina, F. & Gutiérrez-Robledo, L. (2009). A frailty index to predict the mortality risk in a population of senior mexican adults. *BMC Geriatrics*, 9(1), 47. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2318-9-47>
- McCallion, P., Ferretti, L. A., Beange, H. & McCarron, M. (2019). Epidemiological Issues in Intellectual Disability and Aging Research. En *Physical Health of Adults with Intellectual and Developmental Disabilities* (pp. 9–26). Cham: Springer International Publishing. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-90083-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90083-4_2)
- McMunn, A., Breeze, E., Goodman, A., Nazroo, J. & Oldfield, Z. (2006). Social determinants of health in older age. En M. Marmot & R. Wilkinson (Eds.), *Social Determinants of Health* (2th ed., pp. 267–296). New York, Estados Unidos: Oxford University Press.
- Monterrubio-Flores, E., Ramírez-Villalobos, M. D., Espinosa-Montero, J., Hernandez, B., Barquera, S., Villalobos-Daniel, V. E. & Campos-Nonato, I. (2021). Characterizing a two-pronged epidemic in Mexico of non-communicable diseases and SARS-Cov-2: factors associated with increased case-fatality rates. *International Journal of Epidemiology*, 50(2), 430–445. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyab008>
- Organización de los Estados Americanos. (2015). Convención interamericana sobre la protección de los derechos humanos de las personas mayores. Recuperado de [http://www.oas.org/es/sla/ddi/tratados\\_multilaterales\\_interamericanos\\_a-70\\_derechos\\_humanos\\_personas\\_mayores.asp](http://www.oas.org/es/sla/ddi/tratados_multilaterales_interamericanos_a-70_derechos_humanos_personas_mayores.asp)
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. Suiza: Autor.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Envejecimiento y ciclo de vida. Recuperado de <http://www.who.int/ageing/about/facts/es/>
- Peña, F. G., Theou, O., Wallace, L., Brothers, T. D., Gill, T. M., Gahbauer, E. A., and Rockwood, K. (2014).

Comparison of alternate scoring of variables on the performance of the frailty index. *BMC Geriatrics*, 14(1), 25. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-25>

- Rabe-Hesketh, S. & Skrondal, A. (2012). *Multilevel and Longitudinal Modeling Using Stata, Volume II: Categorical Responses, Counts, and Survival* (Third Edit). Texas, USA.: Stata Press.
- Ramos, D., Bettinelli, L. A., Pasqualotti, A., Corso, D., Brock, F. & Lorenzini, A. (2013). Prevalencia de síndrome de fragilidad en los adultos mayores de una institución hospitalaria. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 21(4), 8. Recuperado de [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n4/es\\_0104-1169-rlae-21-04-0891.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n4/es_0104-1169-rlae-21-04-0891.pdf)
- Rockwood, K. & Mitnitski, A. (2007). Frailty in Relation to the Accumulation of Deficits. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 62(7), 722–727. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/62.7.722>
- Rockwood, Kenneth & Mitnitski, A. (2011). Frailty defined by deficit accumulation and geriatric medicine defined by frailty. *Clinics in geriatric medicine*, 27(1), 17–26. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.08.008>
- Rockwood, Kenneth, Theou, O. & Mitnitski, A. (2015). What are frailty instruments for? *Age and Ageing*. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afv043>
- Rohrmann, S. (2020). Epidemiology of Frailty in Older People. En N. Veronese (Ed.), *Frailty and Cardiovascular Diseases: Research Into an Elderly Population* (pp. 21–27). Springer. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-33330-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33330-0_3)
- Sánchez-García, S., Sánchez-Arenas, R., García-Peña, C., Rosas-Carrasco, O., Ávila-Funes, J. A., Ruiz-Arregui, L. & Juárez-Cedillo, T. (2014). Frailty among community-dwelling elderly Mexican people: Prevalence and association with sociodemographic characteristics, health state and the use of health services. *Geriatrics & Gerontology International*, 14(2), 395–402. DOI: <https://doi.org/10.1111/ggi.12114>
- 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, 24. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2318-8-24>
- Siegel, J. S. (2012). *The Demography and Epidemiology of Human Health and Aging*. Dordrecht: Springer Netherlands. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1315-4>
- Snijders, T. & Bosker, R. (2012). *Multilevel Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling*. Sage (2th ed.). Los Angeles, CA., Estados Unidos.
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1111/jgs.12420>

Theou, O., Brothers, T. D. ., Rockwood, M. R. ., Haardt, D., Mitnitski, A. & Rockwood, K. (2013). Exploring the relationship between national economic indicators and relative fitness and frailty in middle-aged and older Europeans. *Age and Ageing*, 42(5), 614–619. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/aft010>

Woo, J., Goggins, W., Sham, A. & Ho, S. C. (2005). Social Determinants of Frailty. *Gerontology*, 51(6), 402–408. DOI: <https://doi.org/10.1159/000088705>

Zimmer, Z., Saito, Y., Theou, O., Haviva, C. & Rockwood, K. (2021). Education, wealth, and duration of life expected in various degrees of frailty. *European Journal of Ageing*, 18(3), 393–404. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10433-020-00587-2>

## 8. Anexos

### Anexo 1

**Tabla A1.** Operacionalización de las variables para construir el índice de fragilidad

VARIABLE	VALOR
<b>Problemas de salud en la infancia</b>	
1 Fiebre Tifoidea	Sí=1; No=0
2 Golpe serio en la cabeza de tal forma que se desmayó	Sí=1; No=0
3 Tuberculosis	Sí=1; No=0
4 Fiebre Reumática	Sí=1; No=0
5 Polio	Sí=1; No=0
6 Problema serio de salud que afectó sus actividades normales por un mes o más	Sí=1; No=0
<b>Estado de salud autoreportada</b>	
7 ¿Diría usted que su salud es?	Mala=1, Regular=0.75, Muy buena=0.25, Buena=0.5, Excelente=0
8 Hipertensión	Sí=1; No=0
9 Diabetes	Sí=1; No=0
10 Cáncer	Sí=1; No=0
11 Ataque al corazón	Sí=1; No=0
12 Embolia cerebral	Sí=1; No=0
13 Artritis	Sí=1; No=0
14 Enfermedad Pulmonar	Sí=1; No=0
<b>Otras condiciones de salud</b>	
15 Se ha caído en los últimos dos años	Sí=1; No=0
16 Después de haber cumplido 50 años ¿se ha fracturado algún(os) hueso(s) incluyendo la cadera?	Sí=1; No=0
17 ¿Cómo es su visión (con lentes)?	Legalmente ciego=1, Mala=0.8, Regular=0.6, Muy buena=0.4, Buena=0.2, Excelente=0
18 ¿Cómo es su alcance de oído/audición (con aparato)?	Legalmente sordo=1, Mala=0.8, Regular=0.6, Muy buena=0.4, Buena=0.2, Excelente=0
19 ¿Ha bajado 5 kg o más en los últimos dos años, sin haber hecho cambios en su alimentación o ejercicios?	Sí=1; No=0
20 ¿Ha permanecido una o más noches hospitalizado?	Sí=1; No=0
21 Toma dos más medicamentos	>=2=1; <1=0
<b>Síntomas médicos durante los últimos 2 años</b>	
22 Fatiga severa o agotamiento serio	Sí=1; No=0
23 Dificultad en respirar, jadeo o tos, o producción de flema	Sí=1; No=0
24 Pérdida involuntaria de orina, al hacer cosas como toser, estornudar, recoger cosas o hacer ejercicio	Sí=1; No=0
25 Hinchazón frecuente en los pies o en los tobillos	Sí=1; No=0
26 Dolor de estómago, indigestión, diarrea	Sí=1; No=0
27 Dolor físico a menudo	Frecuente y severo=1, Frecuente y moderado=2/3, Frecuente y leve=1/3, No frecuente=0
28 Síntomas depresivos	Un noveno por cada respuesta positiva si el participante se sentía: deprimido, infeliz, solo, cansado, triste, no disfruta de la vida, no tenía energía, sueño inquieto, o el pensamiento que todo lo que hizo fue un esfuerzo; 0 = ningún síntoma
<b>Actividades de la vida diaria</b>	
29 Dificultades de movilidad	Un tercio de respuesta positiva si el participante tuvo dificultades: subir un piso de escaleras, caminar varias cuadras, levantar o transportar objetos de más de 5 kg, 0 = ninguna de las anteriores
30 Dificultad para bañarse	Sí=1; No=0
31 Dificultad para vestirse	Sí=1; No=0
32 Dificultad para comer	Sí=1; No=0
33 Dificultad al acostarse y levantarse de la cama	Sí=1; No=0
34 Dificultad al usar el excusado	Sí=1; No=0
<b>Actividades instrumentales de la vida diaria</b>	
35 Dificultad en preparar una comida caliente	Sí=1; No=0
36 Dificultad en hacer compras de víveres/mandado	Sí=1; No=0
37 Dificultad en tomar sus medicamentos	Sí=1; No=0
38 Dificultad para manejar su dinero	Sí=1; No=0
<b>Desempeño cognoscitivo</b>	
39 Puntaje total de la evaluación cognoscitiva	<40=1; >=40=0
<b>Aspectos socioambientales</b>	
40 Vivir solo	Sí=1; No=0

**Anexo 2**
**Tabla A2.** Distribución porcentual de las características sociodemográficas y económicas y rangos del IF por sexo en 2001

Variables	Rangos del índice de fragilidad							
	Hombres				Mujeres			
Grupos de edad	[0,0.14]	(0.14,0.2]	(0.24,0.35]	(0.35,1]	[0,0.14]	(0.14,0.2]	(0.24,0.35]	(0.35,1]
65-69	42.3	39.1	15.8	2.8	29.2	37.4	25.4	8.0
70-74	37.0	42.2	14.9	6.0	26.5	35.9	30.9	6.7
75-79	33.4	36.4	23.4	6.7	21.6	35.5	28.3	14.6
80-84	31.0	33.3	24.1	11.6	13.7	33.4	33.5	19.4
85-89	25.2	33.1	20.7	20.9	6.4	31.3	37.1	25.2
90-94	7.8	20.3	62.6	9.4	15.2	16.2	8.1	60.5
95-99	0.0	93.0	0.0	7.0	0.0	0.0	50.1	49.9
100+	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	36.5	38.5	18.6	6.4	24.3	35.5	28.5	11.8
<b>Situación conyugal</b>								
Soltero	52.0	25.8	9.5	12.8	35.5	35.4	20.1	9.0
Casado/Union Libre	39.5	37.1	18.6	4.8	26.8	36.9	27.8	8.5
Divorciado/Separado	19.3	60.1	17.4	3.2	25.1	32.2	24.2	18.5
Viudo	26.6	40.4	20.5	12.5	20.0	34.8	31.3	13.9
<b>Lugar de residencia</b>								
Más rubanizado	44.4	34.5	16.3	4.8	27.6	32.0	29.1	11.4
Menos rubanizado	30.3	41.7	20.4	7.6	21.2	38.8	27.9	12.1
<b>Años de escolaridad</b>								
Sin escolaridad	26.0	37.6	24.3	12.1	16.4	39.0	31.2	13.4
1-5 años	36.6	42.9	16.4	4.1	20.3	37.0	29.9	12.9
6 años	45.4	38.1	13.9	2.6	38.7	31.0	17.4	13.0
7 años o más	54.2	30.7	14.0	1.1	43.5	26.0	27.9	2.6
<b>Condición laboral</b>								
Trabaja	40.4	39.1	17.5	3.0	32.7	39.4	22.9	5.0
No trabaja	32.7	38.1	20.2	9.0	22.6	32.6	29.1	15.8
Hogar	44.3	41.7	7.5	6.6	24.1	37.8	29.3	8.9
<b>Autoreporte de situación económica</b>								
Excelente/Muy buena	89.2	10.1	0.7	0.0	58.8	19.9	12.3	9.0
Buena	44.9	36.6	12.9	5.6	41.4	30.1	25.5	3.0
Regular	37.6	41.3	15.5	5.7	23.3	39.3	28.2	9.2
Mala	18.0	36.2	35.5	10.3	9.7	30.0	33.3	27.0

Nota: Elaboración con datos ponderados de ENASEM 2001.



# Población y Salud en Mesoamérica

¿Quiere publicar en la revista?

Ingrese [aquí](#)

O escribanos:

[revista.ccp@ucr.ac.cr](mailto:revista.ccp@ucr.ac.cr)



Población y Salud en Mesoamérica (PSM) es la revista electrónica que cambió el paradigma en el área de las publicaciones científicas electrónicas de la UCR. Logros tales como haber sido la primera en obtener sello editorial como revista electrónica la posicionan como una de las más visionarias.

**Revista PSM es la letra delta mayúscula, el cambio y el futuro.**

Indexada en los catálogos más prestigiosos. Para conocer la lista completa de índices, ingrese [aquí](#).



DOAJ

latindex



e-revist@s



Revista Población y Salud en Mesoamérica -

Centro Centroamericano de Población  
Universidad de Costa Rica

