

## RIESGO DE MORTALIDAD ASOCIADO A CAÍDAS DE PERSONAS MAYORES: MÉXICO, 2001 – 2018

RISK OF MORTALITY ASSOCIATED WITH FALLS IN THE ELDERLY PEOPLE: MEXICO, 2001 – 2018

### RESUMEN

**Introducción:** Las caídas representan uno de los principales factores de riesgos a la salud de las personas mayores. El objetivo de esta investigación fue estimar los efectos de las caídas accidentales recurrentes en la mortalidad general de las personas con 60 y más años de edad.

**Materiales y método:** Se realizó un análisis longitudinal con datos disponibles del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México 2001 - 2018. Se evaluó la recurrencia de las caídas definiéndola como la presencia de 1, 2 o 3 y más eventos en la entrevista basal. La mortalidad se estimó con modelos de riesgos proporcionales de Cox ajustando por un conjunto de variables asociadas a la presencia de caídas.

**Resultados:** En comparación con las personas sin reporte de caídas, se calculó un mayor riesgo de mortalidad entre quienes declararon una sola o dos y más caídas, aunque solo la estimación sin ajustar fue significativa, mientras que el mayor riesgo de muerte se estimó entre quienes declararon tres o más caídas incluso ajustando por variables sociodemográficas y de la salud.

**Discusión:** Las caídas recurrentes aumentan el riesgo de mortalidad entre las personas de edades avanzadas. Se sugiere el desarrollo de programas para la prevención y el tratamiento de las complicaciones derivadas de las caídas en adultos mayores.

**Palabras clave:** Caídas accidentales; mortalidad; envejecimiento; México.

### ABSTRACT

**Introduction:** Falls represent one of the main health risks in the lives of older people. The objective of this research was to estimate the effects of recurrent accidental falls on the general mortality of people 60 years and older.

**Materials and method:** A longitudinal analysis was conducted with available data from the Mexican Health and Aging Study 2001 - 2018. The recurrence of falls was evaluated, categorized as 1, 2 or 3 and more falls in the baseline interview. Mortality was estimated relying on Cox proportional hazards models, deducting a set of variables associated with the presence of falls.

**Results:** Compared with people without reported falls, a higher risk of mortality was observed among those who reported one or two and more falls, although only the unadjusted estimate was significant, while the highest risk of death was estimated among those who reported three or more falls even adjusting for sociodemographic and health variables.

**Discussion:** Recurrent falls increase the risk of mortality among elderly people. The development of programs for the prevention and treatment of complications derived from falls in older adults is suggested.

**Keywords:** Accidental falls; mortality; aging; Mexico.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales factores de riesgo en la salud de las personas mayores son las caídas, pues estas se asocian con fracturas, lesiones, depresión, hospitalizaciones, aislamiento social, disminución del bienestar y la calidad de vida, discapacidad y muerte<sup>1-3</sup>. Se estima que a nivel mundial hasta el 30,0% de las personas de 65 y más años sufren al menos una caída por año<sup>4</sup>. En poblaciones como los Estados Unidos se calculó que cerca del 28,7% de las personas con 65 y más años ha experimentado al menos una caída<sup>5</sup>, mientras que entre individuos de 60 y más años se estimó que el 27,6% en Brasil<sup>6</sup>, y el 40,0% en México<sup>7</sup> habrían tenido al menos una caída.

Aunado a los padecimientos cardiovasculares, la diabetes, el cáncer o las enfermedades respiratorias, las lesiones accidentales, de las cuales las caídas representan hasta dos terceras partes, constituyen las primeras causas de muerte entre las personas de edades avanzadas<sup>4,8</sup>. Los efectos de las caídas en la mortalidad pueden detectarse en poblaciones como los Estados Unidos entre 2007 y 2016 con una tasa creciente del 3,0% anual<sup>8</sup>, o en España con un aumento de las defunciones de 16,3 en 2000 a 24,6 en 2017 por cada 100,000 personas<sup>9</sup>.

Entre las personas mayores, un elemento fundamental de las caídas es la recurrencia de las mismas, pues su presencia se asocia con peores perfiles de salud, elevados costos de atención a las consecuencias, discapacidad e incremento de la mortalidad<sup>10-13</sup>. En naciones como Brasil, se calculó que hasta el 77,6% de los adultos con 60 y más años de edad tuvo caídas recurrentes<sup>12</sup>, mientras que, en México, en 2015, el 30,2% experimentó dos o más caídas<sup>14</sup>. Aunque existen diferencias en las estimaciones, que se relacionan con factores como la temporalidad referida en el levantamiento de los datos, con la definición de recurrencia o incluso con las muestras de análisis, estos datos reflejan la elevada prevalencia de caídas entre las personas mayores<sup>10,15</sup>.

### Factores asociados a las caídas en adultos mayores

La evidencia indica que ciertos factores biológicos, conductuales, ambientales y socioeconómicos se asocian con una mayor probabilidad de que las personas mayores experimenten caídas<sup>15,16</sup>. Entre estos factores destacan los antecedentes de caídas previas<sup>10,12,13</sup>, las enfermedades cerebro y cardio-

vasculares, respiratorias, la diabetes, la artritis, la hipertensión o el cáncer<sup>2,8,17,1</sup>. Incluso, la depresión dado que su presencia se asocia a caídas recurrentes aunque la dirección causal más convincente es de las caídas a la depresión<sup>17</sup>. También, factores como las restricciones en el desarrollo de actividades básicas de la vida diaria (ABVD) ya que éstas limitan el desempeño físico de las personas mayores<sup>2</sup>, o la obesidad que además puede incrementar la dependencia funcional<sup>18</sup>. Otros factores que incrementan el riesgo de caídas es la visión débil, dado que esta se relaciona con afectaciones en el equilibrio y con deterioros en las habilidades para juzgar los espacios, o factores como el dolor que se relaciona con intervenciones negativas en el desempeño o la movilidad física de las personas mayores<sup>20</sup>. Adicionalmente, las fracturas ya que hasta el 80-90% de las primeras son consecuencia de las caídas<sup>21</sup>, y la incontinencia urinaria dado que mecanismos como la necesidad y urgencia de usar el sanitario incrementan las demandas cognitivas y físicas entre las personas mayores, incrementando la probabilidad de sufrir una caída<sup>22</sup>. La ausencia o insuficiencia de actividad física se relaciona con un mayor riesgo de que las personas mayores tengan caídas, dado que la actividad física se asocia con mayor equilibrio o fuerza muscular<sup>23</sup>.

Aunado a lo anterior, la evidencia indica que el incremento de la edad se asocia con una mayor experiencia de caídas como consecuencia de la aparición de complicaciones en la salud o por el aumento de la debilidad muscular o la mala postura<sup>2,24</sup>. En este sentido, se ha estimado que la probabilidad de experimentar caídas es más alta en mujeres que entre hombres<sup>2,24</sup>. Aunque en general, el riesgo de muerte sea más alto en hombres<sup>25</sup>. Además, la ausencia o menores logros educativos se han relacionado con un aumento en las probabilidades de sufrir caídas como resultado de posibles afectaciones en las habilidades cognitivas<sup>2,11</sup>. Otra variable relacionada con las caídas en personas mayores es la situación conyugal, ya que se ha estimado que los individuos viudos, divorciados o separados tienen menor probabilidad de experimentar caídas que los casados o unidos<sup>2</sup>.

El estudio de los efectos de las caídas en las personas mayores es una importante fuente de conocimiento sobre las causas de morbilidad y de mortalidad en poblaciones en proceso de envejecimiento. Tal es el caso de México que experimenta un acelerado proceso de envejecimiento poblacional, pues

en 2018 se estimó que el 10,7% de la población tenía 60 y más años de edad y se ha proyectado que en el 2050 sea del 22,5%<sup>26</sup>. Este envejecimiento poblacional se caracteriza por una elevada morbilidad y mortalidad por enfermedades crónicas (EC) y sus complicaciones sociales y económicas<sup>27</sup>, en el que además, las caídas son una importante causa de muerte entre las personas mayores, pues se estimó en el periodo 2005-2010 una tasa de 10,8 por cada 100,000 habitantes<sup>28</sup>, si bien se trata de una tasa menor a la reportada en Brasil (26,0 por cada 100,000 en 2010)<sup>29</sup>, o los Estados Unidos<sup>8</sup> (47,0-61,6 por cada 100,000 en 2016). Adicionalmente, entre personas con 60 y más años de edad, se calculó con datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, la prevalencia de caídas sería del 35,0%<sup>30</sup>, o con información del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México de 2015 del 40,0%<sup>7</sup>. Además, entre las personas con 60 y más años de edad del país se estimó la asociación longitudinal entre las caídas con variables de la salud como el dolor, la obesidad, las restricciones en las ABVD, la debilidad visual y la depresión, así como factores sociodemográficos como el sexo femenino o el aumento de la edad<sup>7</sup>.

A pesar de que en México se ha estimado la tasa de mortalidad relacionada con caídas no intencionales<sup>28</sup>, así como de la asociación de las caídas con diversos factores sociodemográficos y de la salud de los adultos mayores<sup>7,14</sup>, hasta donde se revisó no existe una estimación del efecto o la contribución de las caídas y de su recurrencia en el riesgo de mortalidad de las personas mayores del país, definidas como aquellas con edades de 60 y más años<sup>4</sup>. Entonces, el objetivo de esta investigación fue calcular el efecto de los efectos de las caídas accidentales recurrentes en la mortalidad general de las personas con 60 y más años de edad residentes en México.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Fuente de datos

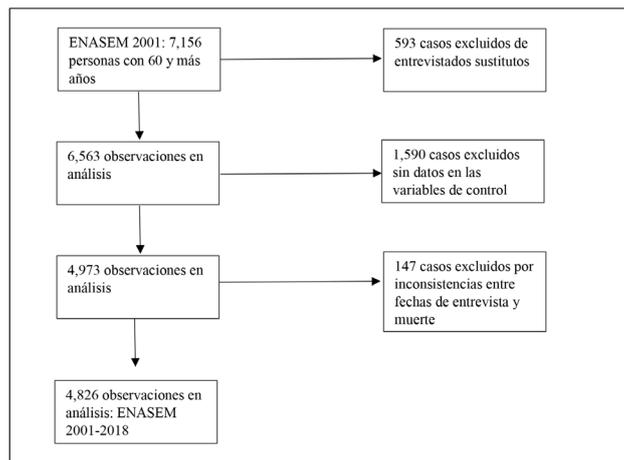
Los datos provienen del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México (ENASEM) 2001-2018. El ENASEM es un estudio longitudinal con diseño probabilístico y representatividad a nivel nacional de la población residente en México con 50 y más años de edad en el 2001, así como de los cónyuges o parejas de los entrevistados principales sin importar la edad de estos. El ENASEM es un estudio con entrevista basal en el 2001 con una muestra original de 15.146 individuos y re-entrevistas en 2003, 2012, 2015 y 2018, siendo en 2012 cuando se incorpora una nueva cohorte de entrevistados al estudio con 50 – 59 años de edad. Las bases de datos del ENASEM son de uso público, y es un estudio aprobado por los comités de ética de la Universidad de Texas Medical Branch (UTMB), del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) de México<sup>27,31</sup>.

### Muestra de análisis

El ENASEM contiene datos para 7.156 entrevistados directos con 60 y más años de edad en 2001, por lo cual son el primer criterio de definición de la muestra. De acuerdo con la OMS<sup>4</sup>, este es el criterio utilizado en México para definir el límite inferior de las personas mayores. No se emplearon observaciones de entrevistados sustitutos que no contienen información para algunas de las variables del análisis (n= 593), y no se consideraron las observaciones sin datos para las variables de análisis (n= 1,590) (figura 1). El tamaño de la muestra analítica fue de 4,826 observaciones (2,398 muertes en el periodo de seguimiento). Los datos del ENASEM son de uso público y fueron obtenidos con consentimiento informado<sup>27,31</sup>.

**Figura 1. Selección de la muestra analítica del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México 2001-2018.**

Fuente. Elaborado a partir de la muestra analítica seleccionada del ENASEM 2001 – 2018.31



### Variables de análisis

**Muerte.** La muerte del entrevistado principal es la variable dependiente del estudio y se evaluó con el reporte del entrevistado sustituto en la ronda de 2003, 2012, 2015 o 2018 según el caso. Las estimaciones son por mortalidad general, pues el ENASEM no está vinculado a los registros oficiales de mortalidad de México, como en su caso sí lo hacen estudios similares como el Health and Retirement Study de los Estados Unidos de América<sup>32</sup>. La variable se evaluó de forma dicotómica (muerte, otro caso).

**Caídas recurrentes.** Esta es la variable independiente del estudio. Para determinar la presencia y frecuencia de caídas se utilizó el reactivo del ENASEM, ‘¿Se ha caído en los últimos dos años?’, que permite conocer si hubo o no eventos<sup>2</sup>. Luego, con el reactivo ‘¿Cómo cuantas veces ha ocurrido esto (número de veces)?’ se construyeron diversas variables categóricas para determinar la presencia de caídas. Entonces, para determinar el efecto de las caídas en el riesgo de muerte, se evaluó el efecto de una caída o más. Luego se estimó el efecto de dos o más caídas<sup>10,12,13</sup>. Finalmente se estudió el efecto de tres o más caídas en el riesgo de muerte. Los resultados mostraron que solo el efecto ajustado de tres caídas o más fue significativo en el riesgo relativo de muerte, por lo cual estos son los criterios para el análisis posterior (Tabla 1).

**Variables de control.** Se emplearon diversas variables como controles estadísticos que se han aso-

ciado con las caídas en diversas poblaciones<sup>2,19,33</sup>, incluida la población mexicana<sup>7</sup>. Estas variables son: un conjunto de EC que se evalúan como multimorbilidad, obesidad, síntomas depresivos, dependencia funcional o restricciones en las ABVD, debilidad visual, dolor crónico, fracturas, incontinencia urinaria, actividad física, sexo, edad, escolaridad y situación conyugal.

**Multimorbilidad.** En el ENASEM se evaluaron siete enfermedades por autorreportes: diabetes, enfermedad cardíaca, artritis, hipertensión arterial, enfermedad respiratoria, cáncer y enfermedad cerebrovascular. Estas enfermedades se definieron con la pregunta: ¿Alguna vez un médico le ha dicho que Usted tiene...? Entonces, se crearon variables dicotómicas para cada enfermedad (enfermedad, otro caso). Luego, se definió una variable categórica para la multimorbilidad<sup>34</sup> (sin EC, una EC, 2 y más EC o multimorbilidad). IMC. Se estimó el índice de masa corporal (IMC) (peso(kg) / talla(m<sup>2</sup>)) según las categorías propuestas por la OMS35: (IMC 18,5 – 24,9 kg/m<sup>2</sup>, IMC <18,5 kg/m<sup>2</sup>, IMC 25,0 – 29,9 kg/m<sup>2</sup>, IMC >30,0 kg/m<sup>2</sup>) con lo cual se definió la obesidad como IMC>30,0 kg/m<sup>2</sup>. Los datos de peso y altura se obtuvieron por autorreportes, sin embargo, se ha probado su consistencia respecto de la antropometría entre adultos en México<sup>36</sup>.

**Síntomas depresivos.** En el ENASEM se adaptó una versión corta de la Escala de Depresión del Centro de Estudios Epidemiológicos (CES-D -9) que ha sido

validada entre adultos mexicanos ( $\alpha$  de Cronbach= 0,74 y punto de corte >5 con sensibilidad de 80,7% y especificidad de 68,7%)<sup>37</sup>. A partir de los 9 reactivos se construyó una variable dicotómica con el punto de corte >5 positivos<sup>37</sup> (síntomas depresivos, sin síntomas depresivos). Dependencia funcional. Se evaluaron las restricciones en las ABVD según el índice de Katz et al<sup>38</sup>. En el ENASEM se preguntó por cinco ABVD: comer, levantarse de la cama, usar el sanitario, bañarse y caminar en el mismo cuarto. La variable se evaluó de forma dicotómica<sup>7</sup> (al menos una ABVD, sin ABVD).

**Debilidad visual.** Esta variable se evaluó con la pregunta del ENASEM '¿Cómo es su visión (con lentes)?' y opciones de respuesta: excelente, muy buena, buena, regular, mala, legalmente ciego. Las respuestas se dicotomizaron<sup>7</sup> (debilidad visual (regular, mala, legalmente ciego), sin debilidad (excelente/muy buena/buena)). **Dolor crónico.** La variable se construyó con el reactivo del ENASEM '¿Sufre de dolor físico a menudo?' La variable se evaluó de forma dicotómica<sup>20</sup> (tiene dolor, sin dolor). **Fracturas.** La variable se dicotomizó (al menos una fractura sin fracturas) a partir del reactivo del ENASEM: 'Después de haber cumplido 50 años ¿se ha fracturado algún(os) hueso(s) incluyendo la cadera?' **Incontinencia urinaria.** Para definir esta variable<sup>22</sup> (tiene incontinencia, sin incontinencia) se recurrió al reactivo: 'Durante los últimos 2 años ¿ha tenido pérdida involuntaria de orina?' **Actividad física.** La variable se dicotomizó (no realiza, sí realiza) de acuerdo con la pregunta: 'En promedio durante los dos últimos años, ¿ha hecho ejercicio o trabajo físico pesado tres veces por semana o más?'

**Sexo.** Esta variable se generó considerando que el riesgo de mortalidad general es más alto en hombres<sup>25</sup>, por lo cual la variable se evaluó como (hombre, mujer). **Edad.** La variable se evaluó de forma continua<sup>7</sup>. **Escolaridad.** Mediante el número de años de escolaridad aprobados la variable se categorizó (6 y más años, 1-5 años, 0 años). **Situación conyugal.** La variable se categorizó (casado/unido, soltero, viudo/divorciado/separado). Todas las variables se evaluaron en el ENASEM 2001.

### Análisis estadístico

**Análisis descriptivo.** Se presentan las distribuciones de las variables del estudio y se reportan los porcentajes para las variables categóricas o la media y desviación estándar para la variable continua (edad). Mediante estadísticos basados en  $\chi^2$  para las varia-

bles categóricas o de análisis de varianza (ANOVA) para la edad, se estimaron diferencias significativas para las variables de análisis según las personas declararon no tener caídas, una-dos caídas y quienes reportaron tres o más caídas en el ENASEM 2001 (Tabla 2).

**Análisis de la mortalidad.** El riesgo de muerte se cuantificó con un análisis de supervivencia en el cual el evento de interés es la muerte del entrevistado principal, y el tiempo de exposición se estimó como la diferencia temporal entre la fecha de la entrevista basal y la fecha de la muerte o la fecha de la última entrevista para los sobrevivientes o las censuras. El ENASEM recopiló la fecha de muerte según el año y mes de ocurrencia, por lo que para asignar día se generó una función aleatoria según el mes de ocurrencia. Los tiempos empatados se trataron con el algoritmo de Efron. Se estimó la función no paramétrica de Kaplan-Meier según la variable independiente (Figura 2) y se evaluó la proporcionalidad de esta variable y las de control con el estadístico de Mantel-Cox ( $\chi^2$ ). Luego, el riesgo de mortalidad se calculó con regresiones semiparamétricas de Cox [ $h(t,x,\beta) = h_0(t)\exp(\beta x)$ ]. Entonces, con la variable seleccionada como caídas recurrentes (una caída, dos o más caídas, tres o más caídas) se estimó el riesgo relativo de mortalidad ajustado según un procedimiento iterativo en el que el modelo A solo incluye la variable independiente, modelo B que ajusta el modelo A por las variables de control (Tabla 3). Los modelos A y B se evaluaron con el estadístico de Akaike (AIC) en el que el valor más alto indica que la ecuación tuvo mayor verosimilitud. Se utilizó como estadístico de interpretación el riesgo relativo (RR) dado el objetivo de la investigación.

### RESULTADOS

En la tabla 1 es posible observar el cálculo de los riesgos de mortalidad sin ajustar (modelo A) y ajustado (modelo B) para determinar los efectos de la experiencia de caídas en el riesgo de muerte. Estos resultados indican que, si bien en las tres definiciones empleadas hubo un efecto en la mortalidad, al ajustar por las variables de control únicamente la definición de tres o más caídas como recurrentes fue estadísticamente significativo en el riesgo de muerte.

**Tabla 1. Riesgos de mortalidad asociados a la presencia de caídas en la muestra analítica del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, 2001 - 2018.**

	Modelo A			Modelo B		
	RR	P> z	IC 95%	RR	P> z	IC 95%
Variable independiente						
Caídas (Ref. Sin caídas)						
Una caída	1.15	0.001	1.06–1.25	1.07	0.136	0.98–1.16
N= 4,826						
AIC	38,126.76		37,042.92			
Caídas (Ref. Sin caídas)						
Una caída	1.06	0.311	0.94–1.20	1.04	0.485	0.92–1.18
Dos o más caídas	1.20	0.000	1.10–1.32	1.08	0.122	0.98–1.19
N= 4,826						
AIC	38,125.53		37,044.68			
Caídas (Ref. Sin caídas)						
Una-dos caídas	1.07	0.166	0.97–1.18	1.02	0.711	0.92–1.26
Tres o más caídas	1.28	0.000	1.15–1.43	1.15	0.017	1.02–1.29
N= 4,826						
AIC	38,120.95		37,041.50			

Nota. AIC= Akaike Information Criterion (en inglés).

RR= Riesgo relativo.

IC 95%= Intervalo de confianza al 95%.

P>|z| = Significancia del estadístico de prueba.

Fuente. Elaborado a partir de la muestra analítica seleccionada del ENASEM 2001 – 2018.31

La tabla 2 presenta el análisis descriptivo según las variables en el ENASEM 2001 y estratificando por las categorías: sin caídas, una-dos caídas, tres o más caídas. Se observan diferencias en la prevalencia de EC, incluida la multimorbilidad, entre quienes no tuvieron eventos y quienes reportaron una-dos caídas o tres o más eventos ( $p= 0.000$ ). Las personas con caídas recurrentes tuvieron mayores prevalencias de síntomas depresivos, dependencia funcional, debilidad visual, dolor crónico, fracturas e incontinencia urinaria que quienes declararon una-dos caídas o

no tener eventos en el ENASEM 2001 ( $p= 0.000$ ). En cuanto a las variables sociodemográficas, un mayor porcentaje de mujeres que de hombres declaró experiencias de caídas recurrentes ( $p= 0.000$ ). Las personas que tuvieron tres o más caídas tuvieron una edad promedio superior a quienes declararon una-dos o ninguna caída ( $F= 26.32$ ,  $p= 0.000$ ). Se encontraron diferencias estadísticas para la escolaridad y la situación conyugal ( $p= 0.000$ ).

**Tabla 2. Análisis descriptivo de la muestra analítica del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, 2001.**

	Sin caídas	Una-dos caídas	Tres o más caídas	Estadístico
Multimorbilidad				$\chi^2= 99.82, p= 0.000$
Sin EC	39.27	33.57	23.02	
Una EC	37.33	36.32	38.76	
2+ EC	23.39	30.12	38.23	
IMC				$\chi^2= 2.38, p= 0.882$
<18.5 kg/m <sup>2</sup>	2.48	2.75	2.38	
18.5 – 24.9 kg/m <sup>2</sup>	37.20	35.70	35.58	
25.0 – 29.9 kg/m <sup>2</sup>	39.99	40.66	39.68	
>30.0 kg/m <sup>2</sup>	20.33	20.90	22.35	
Síntomas depresivos				$\chi^2= 177.20, p= 0.000$
Síntomas	29.92	41.81	54.76	
Otro caso	70.08	58.19	45.24	
Dependencia funcional				$\chi^2= 131.18, p= 0.000$
Al menos una ABVD	7.38	10.27	21.56	
Sin ABVD	92.62	89.73	78.44	
Debilidad visual				$\chi^2= 45.52, p= 0.000$
Debilidad visual	43.79	45.17	57.41	
Otro caso	56.21	54.83	42.59	
Dolor crónico				$\chi^2= 135.35, p= 0.000$
Dolor crónico	35.70	47.92	57.14	
Otro caso	64.30	52.08	42.86	
Fracturas				$\chi^2= 168.28, p= 0.000$
Fracturas	10.68	22.32	27.38	
Otro caso	89.32	77.68	72.62	
Incontinencia urinaria				$\chi^2= 53.57, p= 0.000$
Incontinencia	7.55	10.45	16.14	
Otro caso	92.45	89.55	83.86	
Actividad física				$\chi^2= 1.73, p= 0.442$
Si realiza	29.45	27.72	27.65	
No realiza	70.55	72.28	72.35	
Sexo				$\chi^2= 157.58, p= 0.000$
Hombres	56.89	41.45	34.92	
Mujeres	43.11	58.55	65.08	$\chi^2= 178.44, p= 0.000$
Edad (continua)	68.17 (de= 6.78)	68.92 (de= 7.07)	70.20 (de= 7.66)	F= 26.32, p= 0.000

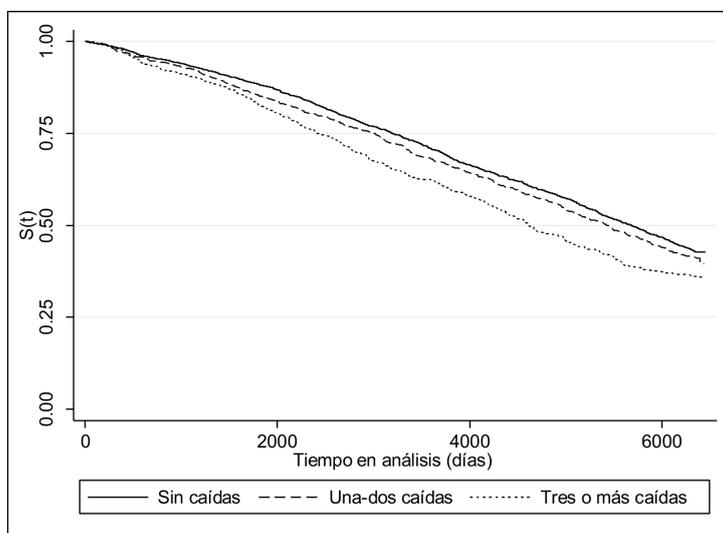
Escolaridad				$\chi^2= 49.02, p= 0.000$
6 y más años	38.05	33.57	25.13	
1-5 años	24.96	28.34	33.20	
0 años	36.99	38.09	41.67	
Situación conyugal				$\chi^2= 82.60, p= 0.000$
Casado/unido	67.90	57.04	54.23	
Viudo/divorciado	27.95	38.71	42.46	
Soltero	4.15	4.25	3.31	
N	2,941	1,129	756	

Nota. IMC= Índice de Masa Corporal, ABVD= Actividades Básicas de la Vida Diaria, de= desviación estándar.  
Fuente. Elaborado a partir de la muestra analítica seleccionada del ENASEM 2001.31

Según el análisis de supervivencia, entre las personas de la muestra analítica, aquellos con tres o más caídas tuvieron una mayor mortalidad que sus pares sin caídas o con una-dos eventos ( $\chi^2= 20.30, p= 0.000$ ). Es notorio incluso que el riesgo de mortalidad es constante e independiente en todo el tiempo de análisis por lo cual es propicio la estimación de una función de riesgos proporcionales como lo es la propuesta de Cox (Figura 2). Las pruebas de proporcionalidad de las variables de control fueron: multimorbilidad ( $\chi^2= 97.71, p= 0.000$ ), IMC ( $\chi^2= 50.23, p= 0.000$ ), síntomas depresivos ( $\chi^2= 29.90,$

$p= 0.000$ ), dependencia funcional ( $\chi^2= 181.63, p= 0.000$ ), debilidad visual ( $\chi^2= 27.10, p= 0.000$ ), dolor crónico ( $\chi^2= 1.40, p= 0.237$ ), fracturas ( $\chi^2= 2.41, p= 0.121$ ), incontinencia urinaria ( $\chi^2= 18.00, p= 0.000$ ), actividad física ( $\chi^2= 61.20, p= 0.000$ ), sexo ( $\chi^2= 49.87, p= 0.000$ ), edad ( $\chi^2= 1144.79, p= 0.000$ ), escolaridad ( $\chi^2= 44.14, p= 0.000$ ), situación conyugal ( $\chi^2= 23.40, p= 0.000$ ). Los resultados muestran ausencia de proporcionalidad en t entre las categorías de las variables dolor crónico y fracturas, sin embargo, estas variables se incluyen para el análisis dada su consistencia en la literatura<sup>20,21</sup>.

**Figura 2. Estimador Kaplan-Meier para la mortalidad asociada con caídas en la muestra seleccionada del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México 2001 - 2018.**



Fuente. Elaborado a partir de la muestra analítica seleccionada del ENASEM 2001 – 2018.31

Los modelos de regresión de Cox permitieron cuantificar que el riesgo de muerte entre las personas con experiencia de caídas accidentales es mayor comparado con el riesgo de los individuos sin eventos. Sin embargo, los resultados de las estimaciones indican que solo el efecto de tres o más caídas es estadísticamente significativo en el riesgo de mortalidad. Entonces, con la definición de tres o más caídas como significativo en el riesgo de muerte, en la tabla 3 puede verse que, el riesgo de muerte de las personas con tres o más caídas en el ENASEM 2001 fue 28.0% mayor que el riesgo de mortali-

dad de quienes no declararon caídas (RR= 1.28, p= 0.000). Al incorporar las variables de control en el Modelo B, el riesgo de muerte es mayor en 15.0% de quienes tuvieron tres o más caídas que el riesgo de sus pares sin caídas (RR= 1.15, p= 0.017). Esta ecuación mostró además que factores como la multimorbilidad (RR= 1.72, p= 0.000), tener al menos una restricción en las ABVD (RR= 1.51, p= 0.000), no realizar actividad física (RR= 1.36, p= 0.000), el incremento de la edad (RR= 1.08, p= 0.000) o el sexo masculino (RR= 1.55, p= 0.000) son factores asociados con un mayor riesgo de mortalidad.

**Tabla 3. Riesgos de mortalidad asociados a la presencia de tres o más caídas en la muestra analítica del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México 2,001 - 2018.**

	Modelo A			Modelo B		
	RR	P>  z	IC 95%	RR	P>  z	IC 95%
Caídas (Ref. Sin caídas)						
Una-dos caídas	1.07	0.166	0.97-1.18	1.02	0.711	0.92-1.26
Tres o más caídas	1.28	0.000	1.15-1.43	1.15	0.017	1.02-1.29
Multimorbilidad (Ref. Sin EC)						
Una EC				1.30	0.000	1.18-1.43
2+ EC				1.72	0.000	1.54-1.91
IMC (Ref. 18.5 – 24.9 kg/m <sup>2</sup> )						
<18.5 kg/m <sup>2</sup>				1.21	0.105	0.96-1.52
25.0 – 29.9 kg/m <sup>2</sup>				0.91	0.039	0.83-0.99
>30.0 kg/m <sup>2</sup>				0.97	0.549	0.86-1.08
Síntomas depresivos (Ref. Sin síntomas)						
Síntomas				1.09	0.070	0.99-1.19
Dependencia funcional (Ref. Sin ABVD)						
Al menos una ABVD				1.51	0.000	1.33-1.71
Debilidad visual (Ref. Sin debilidad)						
Debilidad				0.98	0.633	0.90-1.07
Dolor crónico (Ref. Sin dolor)						
Tiene dolor				0.88	0.003	0.80-0.96
Fracturas (Ref. Sin fracturas)						
Al menos una fractura				0.96	0.498	0.86-1.07
Incontinencia urinaria (Ref. Sin incontinencia)						
Tiene incontinencia				0.99	0.921	0.87-1.13
Actividad física (Ref. Si realiza)						
No realiza				1.36	0.000	1.23-1.50

Sexo (Ref. Mujer)				
Hombre		1.55	0.000	1.41-1.70
Edad (Continua)				
		1.08	0.000	1.07-1.09
Escolaridad (Ref. 6 y más años)				
1-5 años		1.08	0.145	0.97-1.21
0 años		1.09	0.077	0.99-1.21
Situación conyugal (Ref. Casado/unido)				
Soltero		1.08	0.465	0.87-1.35
Viudo/divorciado/separado		1.09	0.074	0.99-1.20
N	4,826	4,826		
Verosimilitud	-19,058.47	-18,500.75		
AIC	38,120.95	37,041.50		

Nota. EC= Enfermedades crónicas; IMC= Índice de masa Corporal; ABVD= Actividades Básicas de la Vida Diaria; RR= Riesgo relativo.

AIC= Akaike Information Criterion (en inglés).

P>|z| = Significancia del estadístico de prueba.

Fuente. Elaborado a partir de la muestra analítica seleccionada del ENASEM 2001 – 2018.31

## DISCUSIÓN

A nivel mundial, las caídas representan la segunda causa de muerte no intencional y se estima que anualmente ocasionan cerca de 646,000 defunciones<sup>39</sup>. En poblaciones en proceso de envejecimiento como la mexicana, estudiar los efectos de las caídas sobre la mortalidad de las personas con 60 y más años de edad representa una fuente de conocimiento sobre las causas de muerte de esta población en un contexto en el que se espera que para 2050 hasta el 22.5% de la población sea adulta mayor<sup>26</sup>. Según los resultados de esta investigación, la experiencia de dos caídas o más no fue significativa sobre el riesgo de mortalidad (RR sin ajustar= 1.07, RR ajustado= 1.02). Sin embargo, tres o más caídas se asoció a un riesgo de mortalidad mayor en 15.0% que el riesgo de quienes no declararon caídas en el ENASEM 2001 (RR sin ajustar= 1.28, RR ajustado= 1.15). Estos resultados vienen a destacarse dada las recientes estimaciones en las cuales se detectó el aumento de la tasa de mortalidad por caídas en México<sup>28</sup>, o en naciones como Brasil<sup>29</sup>, los Estados Unidos<sup>8</sup> o España<sup>9</sup>.

Esta investigación mostró una prevalencia mayor de caídas entre las personas mayores a lo calculado en países como Brasil (27.6% para personas de

60 y más años)<sup>6</sup>, o en los Estados Unidos con una prevalencia del 28.7% aunque estas últimas estimaciones se realizaron en personas de 65 y más años<sup>5</sup>. Esto puede deberse a diferencias en el grupo etario estudiado, pero también en la forma de captar la frecuencia de las caídas ya que en México se empleó un reactivo referente a las experiencias en los dos últimos años, mientras que en los estudios revisados para Estados Unidos<sup>5</sup> y para Brasil<sup>6</sup> se pregunta respecto del último año. Estos resultados son contrastantes dado que se ha estimado que en México la prevalencia de caídas en el último año al reporte sería cercana al 67.2% entre personas de 50 y más años de edad<sup>11</sup>. Sin embargo, la tasa de mortalidad en México<sup>28</sup> es inferior a las reportadas para Brasil<sup>29</sup> y los Estados Unidos<sup>8</sup>, lo cual puede indicar diferencias en los tratamientos y las políticas de atención a las consecuencias de las caídas entre las personas mayores<sup>15</sup>.

Esta investigación tiene fortalezas como emplear factores de riesgo asociados con la probabilidad de experimentar caídas. Estos factores pudieron acontecer posteriormente a las caídas con lo cual pueden disminuirse problemas de causalidad inversa, si bien existe la posibilidad contraria. Dado que la mortalidad por caídas recurrentes podría relacionarse con la definición empleada, como análisis de sensibili-

dad se evaluó las caídas recurrentes utilizando diversos criterios. Los resultados mostraron que en la muestra analizada únicamente 3 o más caídas se relacionan con un riesgo de muerte 15.0% mayor que quienes no declararon eventos. A pesar de que en parte de la literatura se ha definido la recurrencia de las caídas como dos o más eventos<sup>10,12,13</sup>, el RR para esta definición no fue estadísticamente diferente de quienes declararon no haber experimentado eventos (RR= 1.08, IC95%= 0.98-1.19). En este sentido, el proceso de evaluación de diversas categorías en las caídas se realizó porque existe evidencia en la cual quienes reportan menor frecuencia de caídas tendrían mayores daños a la salud que aquellos con múltiples caídas o incluso porque se ha hipotetizado que la definición de una sola caída podría confundirse con su ausencia<sup>10</sup>. De manera tal que, al estimar que la presencia de tres o más caídas incrementa el riesgo de muerte, este criterio puede emplearse para definir prioridades en la atención en salud, en el destino de recursos y en el diseño de programas y políticas enfocadas en los adultos mayores con experiencia de caídas, así como de sus consecuencias o complicaciones como las relatadas en parte de la literatura<sup>2,17,18,20</sup>.

A pesar de sus resultados, esta investigación tiene limitaciones como no incluir factores como el miedo a las caídas<sup>2</sup> dado que no está disponible en el ENASEM. No puede descartarse la presencia de sesgo de recuerdo que podría influir en la frecuencia reportada de caídas<sup>11</sup>, dado que la forma en la que se obtuvo el número de caídas en los dos últimos años podría relacionarse con factores como el olvido o el no registro de experiencias de caídas menores. Otra limitación es que no pudo estimarse la obesidad dinapénica, pues en el ENASEM 2001 no recopiló pruebas de rendimiento físico o de marcha para estimar baja fuerza muscular y elevada masa grasa<sup>40</sup>. Además, utilizar personas en edades relativamente jóvenes como lo es la edad 60 podría entenderse como una limitación, sin embargo, el objetivo de esta investigación fue determinar el efecto en el riesgo de muerte en un conjunto definido de personas como adultas mayores en México.

En conclusión, esta investigación mostró que la experiencia de tres o más caídas incrementan el riesgo de muerte entre las personas con 60 y más años de edad en México. Entonces, debe profundizarse la investigación sobre los efectos de las caídas en la salud de los adultos mayores, como insumos para el diseño de intervenciones que aminoren o traten las

consecuencias en la salud y en el riesgo de muerte de las personas de edades avanzadas.

No existe conflictos de interés por parte del autor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Roe B, Howell F, Riniotis K, Beech R, Crome P, Ong BN. Older people and falls: health status, quality of life, lifestyle, care networks, prevention and views on service use following a recent fall. *J Clin Nurs*. 2009;18:2261-2272.
2. Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F, Foschi R, La Vecchia C, Negri E. Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology*. 2010;21(5):658-669.
3. Sibley KM, Voth J, Munce SE, Straus SE, Jaglal SB. Chronic disease and falls in community-dwelling Canadians over 65 years old: a population-based study exploring associations with number and pattern of chronic conditions. *BMC Geriatrics*. 2014;14:22-33.
4. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud. Génova: OMS; 2015.
5. Bergen G, Stevens MR, Burns ER. Falls and fall injuries among adults aged >65 years –United States, 2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2016;65:993-998.
6. Siqueira FV, Facchini LA, da Silveira DS, Piccini RX, Tomasi E, Thumé E, Silva SM, Dilélio A. Prevalence of falls in elderly in Brazil: a countrywide analysis. *Cad Saúde Publica*. 2011; 27(9):1819-1826.
7. Valderrama-Hinds LM, Al Snih S, Chen N-W, Rodriguez N, Wong R. Falls in Mexican older adults aged 60 years and older. *Aging Clin Exp Res*. 2018;30(11):1345-1351.
8. Burns E, Kakara R. Deaths from falls among persons aged>65 years – United States, 2007-2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2018;67(18):1-6.
9. Padrón-Monedero A, Damián J, Martín MP, Fernández-Cuenca R. Mortality trends for accidental falls in older people in Spain, 200-2015. *BMC Geriatrics*. 2017;17:276-283.
10. Masud T, Morris RO. Epidemiology of falls. *Age Ageing*. 2001;30-S4:3-7
11. Hestekin H, O'Driscoll T, Williams JS, Kowal P, Peltzer K, Chatterji S. Measuring prevalence and risk factors of

- rall-related injury in older adults in low-middle-income countries: results from the WHO Study on Global AGEing and Adult Health (SAGE). World Health Organization; 2013.
12. Abreu DRO, Azevedo RC, da Silva AM, Oliveira Reiners AA, Almeida Abreu HC. Factors associated with recurrent falls in a cohort of older adults. *Cien Saude Colet.* 2016;21(11):3439-3447.
  13. Dai W, Tham Y-C, Chee M-L, Tan NYQ, Wong K-H, Majithia S, et al. Falls and Recurrent Falls among Adults in A Multi-ethnic Asian Population: The Singapore Epidemiology of Eye Diseases Study. *Sci Rep.* 2018;8:7575.
  14. Agudelo-Botero M, Giraldo-Rodriguez L, Muriillo-González JC, Mino-León D, Cruz-Arenas E. Factors associated with occasional and recurrent falls in Mexican community-dwelling older people. *PLoS ONE.* 2018;13(2):e0192926.
  15. Kalula SZ, Scott V, Dowd A, Brodick K. Falls and fall prevention programmes in developing countries: Environmental scan for the adaptation of the Canadian Falls prevention curriculum for developing countries. *J Safety Res.* 2011;42:461-472.
  16. Dunn JE, Rudberg MA, Furner SE, Cassel CK. Mortality, disability, and falls in older persons: The role of underlying disease and disability. *Am J Public Health.* 1992;82(3):395-401.
  17. Organización Mundial de la Salud. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age [Internet]. Génova: OMS; 2008 [consultado en Abril 2020]. Disponible en: [https://www.who.int/ageing/publications/Falls\\_prevention7March.pdf](https://www.who.int/ageing/publications/Falls_prevention7March.pdf)
  18. Himes C, Reynolds SL. Effect of obesity on falls, injury and disability. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(1):124-129.
  19. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: A review of the literature. *Maturitas.* 2013;75:51-61.
  20. Blyth FM, Cumming R, Mitchell P, Wang JJ. Pain and falls in older people. *Eur J Pain.* 2007;11:564-571.
  21. Ambrose AF, Cruz L, Paul G. Falls and fractures: A systematic approach to screening and prevention. *Maturitas.* 2015;82:85-93.
  22. Chiarelli PE, Mackenzie LA, Osmotherly PG. Urinary incontinence is associated with an increase in falls: a systematic review. *Aust J Physiother.* 2009;55:89-96.
  23. Klenk J, Kerse N, Rapp K, Nikolaus T, Becker C, Rothebacher D, et al. Physical activity and different concepts of falls risk estimation in older people-results of the ActiFE-Ulm Study. *PLoS ONE.* 2015;10(6):e0129098.
  24. Gale CR, Cooper C, Sayer AA. Prevalence and risk factors for falls in older men and women: The English Longitudinal Study of Ageing. *Age and Ageing.* 2016;45:789-794.
  25. Case A, Paxson C. Sex differences in morbidity and mortality. *Demography.* 2005;42(2): 189-214.
  26. Consejo Nacional de Población (CONAPO). Proyecciones de población de México y de las entidades federativas 2016 – 2050 [Internet]. México: CONAPO; 2018 [consultado en abril 2020]. Disponible en <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>
  27. Wong R, Michaels-Obregon A, Palloni A. Cohort profile: The Mexican Health and Aging Study (MHAS). *Int J Epidemiol.* 2017;46(2):e2.
  28. Méndez-Magaña A, Orozco-Valerio M, Celis A, Baez-Baez GL, Dávalos-Guzmán JC. Tendencia de mortalidad por caídas en México, 1979-2010. *Rev Invest Clin.* 2013;65(5):403-411.
  29. Antes DL, Schneider IJ, d'Orsi E. Mortality caused by accidental falls among the elderly: a time series analysis. *Revista Brasileira de Geriatr Gerontol.* 2015;18(4):769-778.
  30. Aranda M, López-Ortega M, Gutiérrez-Robledo LM. Prevalence and determinants of falls among older Mexicans: findings from the Mexican National Health and Nutrition Survey. En: Vega A, Markides K, Angel J, Torres-Gil F. (eds). *Challenges of Latino Aging in the Americas.* New York: Springer; 2017. p. 117-188.
  31. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México, (ENASEM). Archivos de Datos y Documentación (uso público). Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México [Internet]. 2020 [consultado en Mar 2020]. Disponible en: [www.ENASEM.org](http://www.ENASEM.org).
  32. Sonnega A, Faul JD, Ofstedal MB, Langa KM, Phillips JWR, Weir DR. Cohort profile: the Health and Retirement Study (HRS). *Int J Epidemiol* 2014;43(2):576-585.
  33. Chang VC, Do MT. Risk factors for falls among seniors: Implications for gender. *Am J Epidemiol.* 2015;181(7):521-532.

34. Willadsen TG, Siersma V, Koster-Rasmussen R, Jarbol DE, Reventlow S, Mercer SW, de Fine Olivarius N. Multimorbidity and mortality: A 15-year longitudinal registry-based nationwide Danish population study. *J Comorb.* 2018;8:1-9.
35. Organización Mundial de la Salud (OMS). Obesity: preventing and managing the global epidemic. G $\acute{e}$ no-va: OMS; 1997.
36. Ortíz-Panoso E, Yunes-Díaz E, Lajous M, Romieu I, Monge A, López-Ridaura R. Validity of self-reported anthropometry in adult Mexican women. *Salud Public Mex.* 2017;59:266-275.
37. Aguilar-Navarro SG, Fuentes-Cantú A, Ávila-Funes JA, García-Mayo EJ. Validez y confiabilidad del cuestionario del ENASEM para la depresión en adultos mayores. *Salud Publica Mex.* 2007;49(4):256-262.
38. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Cleve-land JM. Studies of illness in the aged. The index of ADL: A standardized measure of biological and psy-chosocial function. *JAMA.*1963;185:914-919.
39. Organización Mundial de la Salud. Caídas. Datos y cifras [Internet]. G $\acute{e}$ no-va: OMS; 2018. [consultado en abril 2020]. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
40. Scott D, Sanders KM, Aitken D, Hayes A, Ebeling PR, Jones G. Sarcopenic obesity and dynapenic obesity: 5-year associations with falls risk in middle-aged and older adults. *Obesity.* 2014;22(6):1568-1574.