

Relación entre competencia, usabilidad, entorno y riesgo de caídas en el adulto mayor

José Alex Leiva-Caro¹
Bertha Cecilia Salazar-González²
Esther Carlota Gallegos-Cabriales²
Marco Vinicio Gómez-Meza³
Kathleen F. Hunter⁴

Objetivo: determinar la relación de la competencia, usabilidad y del entorno con el riesgo de caídas en el adulto mayor. Método: estudio descriptivo correlacional, se incluyeron 123 adultos mayores hombres y mujeres de 70 años y más. Los datos fueron recolectados con los instrumentos Escala de Tinetti, Escala CESD-7, Evaluación Cognitiva Montreal, Cuestionario de Usabilidad en la Vivienda y Housing Enabler; y una cédula de datos para antecedentes sociodemográficos y de salud. Para el análisis de datos se utilizó una estadística descriptiva e inferencial, en donde se ajustaron modelos lineales multivariados y de regresión logística. Resultados: el 42,0% de los adultos mayores había presentado caídas, con una mayor prevalencia en las mujeres y en el grupo de 70-75 años. El entorno físico de la vivienda, marcha y usabilidad se establecieron como riesgos de caída. Se encontró una relación negativa entre la usabilidad y los síntomas depresivos, la salud cognitiva, el equilibrio, la marcha, el entorno social y físico $p < 0,05$; y una fuerte correlación positiva entre la marcha y el equilibrio $p < 0,05$. Conclusión: el estudio contribuye a comprender mejor el fenómeno de las caídas al encontrar relación entre la usabilidad con el riesgo de caída, y con otras variables.

Descriptores: Factores de Riesgo; Ambiente; Accidentes por Caídas; Adulto Mayor.

¹ PhD, Profesor, Departamento de Enfermería, Facultad Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile.

² PhD, Profesor, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, NL, México.

³ PhD, Profesor, Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, NL, México.

⁴ PhD, Profesor Asociado, Faculty of Nursing, University of Alberta, Edmonton, AB, Canadá.

Introducción

El aumento de la esperanza de vida y la disminución en la fecundidad han producido cambios demográficos tanto en México como en el resto del mundo, por lo que se observa un incremento en la población de adultos mayores (AM). Como consecuencia se prevé una mayor demanda de los servicios de salud por parte de esta población, donde las caídas ocuparán un alto porcentaje entre las prestaciones debido a sus graves efectos, al considerar que actualmente se han convertido en un problema de salud pública⁽¹⁾.

Las caídas se ubican como la segunda comorbilidad en AM mexicanos con 42.9%⁽²⁾; en Santiago de Chile, la prevalencia de caídas es de un 34.0%, levemente superior al de la Ciudad de México (33.5%), pero por sobre Sao Paulo (29.0%) y Montevideo (27.0%)⁽³⁾. Las caídas pueden ocasionar diferentes consecuencias, desde lesiones leves hasta fracturas⁽¹⁾ y la muerte⁽⁴⁾. Dichas consecuencias impactan los organismos de salud al incrementar el uso de recursos personales y materiales derivados de las prestaciones en atenciones médicas y de enfermería; las caídas son consideradas como la lesión de más alto costo entre los AM⁽⁵⁾.

La etiología de las caídas es multicausal⁽⁶⁾, factores que pueden ser del individuo como el consumo de fármacos, miedo a caer, deterioro de la marcha, disminución de las actividades de la vida diaria⁽¹⁾, o factores del entorno como los peligros en el hogar⁽⁷⁾, entre ellos las alfombras sueltas, diferencias de nivel y pisos resbaladizos. Ahora bien, se propone que más que identificar las causas, identificar los factores de riesgo es de mayor utilidad⁽⁶⁾, en virtud de que la causa de una caída es un hecho pasado en el que no se puede incidir. Si bien los riesgos del entorno son comunes en los hogares de los AM con o sin discapacidad⁽⁸⁾, su papel como factor de riesgo de caídas no está claro puesto que se han identificado algunas características del hogar como factores que contribuyen a la mitad de las caídas; aunque otros estudios sobre el fenómeno no concuerdan con ello⁽⁸⁾. Se ha planteado que la falta de claridad en la literatura en relación a los factores del entorno y las caídas puede atribuirse a que no se ha evaluado la interacción persona-entorno⁽⁹⁾. En el que, por un lado, se observen las características del individuo en la edad adulta, y por otro lado las de su entorno más inmediato, y por otro lado, la interacción entre ambos. Otros autores apoyan la valoración de la interacción entre las capacidades físicas de una persona y su exposición a factores de estrés del entorno⁽¹⁰⁾. Por tal razón se hace necesario considerar las

características del individuo, las de su entorno inmediato y la interacción entre ambos para determinar los riesgos de caída, y en consecuencia, proponer medidas para prevenir futuras caídas por el mismo factor.

En la revisión de la literatura se encuentran estudios que de alguna forma reflejan la interacción del AM con el entorno y las caídas^(9,11); sin embargo, no han logrado establecer una relación concluyente entre el AM y el entorno con el riesgo de caída. A esto se agrega que los estudios poseen debilidades al no incluir variables del individuo importantes como el consumo de fármacos (tipo/cantidad) y miedo de caer, entre otras, que de acuerdo con una revisión sistemática son ampliamente reportadas en los estudios sobre caídas⁽¹⁾. Por lo expuesto se planteó estudiar de qué manera el AM se desenvuelve e interactúa con el entorno en el que vive y cómo lo percibe; por lo que se estudió el componente personal, en términos de competencia (capacidad funcional, salud cognitiva, síntomas depresivos), el entorno físico y social (en función de características de la vivienda y del componente familiar, es decir, números de personas con las que vive), y la interacción del AM con el entorno, que se denomina como usabilidad.

El concepto de usabilidad implica que una persona debe ser capaz de utilizar los recursos del entorno en condiciones de igualdad con las demás personas, corresponde a la apreciación del AM respecto al grado en que puede realizar actividades en la vivienda e incluye el componente de actividad; según los autores es una medida de efectividad, eficiencia y satisfacción respecto del uso de los recursos⁽¹²⁾. Refleja también la motivación personal, habilidades de adaptación, las preferencias y la necesidad de actividad, así como la evaluación subjetiva de las demandas del entorno⁽¹³⁾.

Este estudio se guio por el Modelo Ecológico de Competencia⁽¹⁴⁾, el cual se enfoca tanto en las competencias del individuo como en el entorno. Por un lado plantea cómo la disminución de la competencia individual afecta los resultados del individuo al interactuar con la presión del entorno; y por otro, cómo la presión del entorno puede afectar la competencia del individuo dando como resultado un comportamiento adaptativo o no adaptativo. Con el estudio se busca determinar la relación de la competencia, usabilidad y del entorno con el riesgo de caídas en el AM.

Método

El estudio fue de tipo descriptivo correlacional, y se llevó a cabo en la ciudad de Monterrey, Nuevo León,

México. La población fue compuesta por los adultos mayores que acudieron a obtener o renovar su credencial de AM al Instituto Nacional de las Personas Mayores (INAPAM). El tamaño de muestra se calculó para un nivel de significancia de 0.10, proporción de éxito de 0.30, *Odds Ratio* de 1.9, coeficiente de determinación de 0.2 y potencia del 90.0%, lo que dio como resultado un $n=123$ individuos. Se incluyeron AM de 70 años y mayores que accedieron voluntariamente a participar; se excluyó a aquellos que no escucharon la voz del entrevistador, el entrevistador no entendió lo que decían (voz inaudible, no articulada), expresaron requerir apoyo de otra persona para caminar o eran invidentes. Un auxiliar de investigación capacitado los invitó a participar, les explicó el objetivo del estudio y corroboró los criterios de inclusión/exclusión; luego se acordó la fecha y hora de la visita del investigador principal (IP) al domicilio del AM. El IP llamaba por teléfono el día previo a la visita para confirmar la cita y verificar los criterios de inclusión/exclusión, mismos que fueron ratificados por última vez al realizar la visita. El IP llevó acabo la recolección de datos de Febrero a Junio de 2013 utilizando cinco instrumentos y una cédula de datos generales para antecedentes sociodemográficos y de salud. De acuerdo con el Modelo Ecológico de Competencia⁽¹⁴⁾, se consideraron como competencias las siguientes variables e instrumentos de medición: capacidad funcional en términos de marcha y equilibrio (Escala de Tinetti modificada⁽¹⁵⁾), síntomas depresivos (Escala CESD-7⁽¹⁶⁾), y salud cognitiva (Evaluación Cognitiva Montreal⁽¹⁷⁾); la interacción del AM con el ambiente se representó con la usabilidad (Cuestionario de Usabilidad en la Vivienda⁽¹⁸⁾), respecto al entorno, se consideraron el físico, en función de barreras del entorno (instrumento Housing Enabler⁽¹⁹⁾), y el social, que correspondía al número de personas con las que vive el AM (información recogida en la cédula de datos generales). A continuación se describen los instrumentos utilizados.

La Escala de Tinetti modificada⁽¹⁵⁾, valora la marcha y el equilibrio, el puntaje de ambas es útil para establecer el riesgo de caídas. La Escala se utilizó para evaluar la capacidad funcional del AM, y clasificarla como normal (puntaje mayor a 24 puntos), adaptado (puntaje entre 19 y 24 puntos) y anormal (puntaje inferior a 19 puntos). Para efectos de las correlaciones el puntaje crudo máximo del equilibrio (16 puntos) se convirtió a un índice de 0 a 100 puntos, en el que un menor puntaje representa mayor trastorno del equilibrio. Asimismo, el puntaje crudo máximo de la marcha (12 puntos) se convirtió a un índice de 0 a 100 puntos, donde un menor

puntaje representa mayor trastorno de la marcha. La Escala CESD-7⁽¹⁶⁾ valora la presencia de síntomas depresivos durante la semana previa a la evaluación en función de frecuencia, se compone de 7 reactivos tipo Likert; los valores crudos del instrumento oscilan entre 0 y 21 puntos, mismos que se convirtieron a un índice de 0 a 100, donde una mayor puntuación representa mayor presencia de síntomas depresivos.

El instrumento Evaluación Cognitiva Montreal⁽¹⁷⁾ llamado MoCA por sus siglas en inglés, permite evaluar las disfunciones cognitivas leves. Evalúa 7 habilidades (nivel visuoespacial/ejecutiva, identificación, atención, lenguaje, abstracción, recuerdo diferido y orientación), luego se suman los puntos obtenidos, un puntaje igual o superior a 26 corresponde a un individuo normal, y un puntaje inferior lo clasifica con deterioro cognitivo leve. Para fines de las correlaciones las puntuaciones se transformaron a índice de 0 a 100 puntos, donde un mayor puntaje representa menor deterioro cognitivo. El Cuestionario de Usabilidad en la Vivienda⁽¹⁸⁾, evalúa la usabilidad de los recursos internos y externos inmediatos de la vivienda (por ejemplo, la cocina, sala de estar, patio) e incluye los pasillos. Existen preguntas abiertas y otras con opción de respuesta de siete puntos (1 al 7), donde 1 representa la peor alternativa o más baja para el sujeto y 7 representa la mejor alternativa o la más alta. Los valores crudos del instrumento se convirtieron a un índice de 0 a 100, donde una mayor puntuación representó mejor o mayor usabilidad percibida por el AM. El instrumento Housing Enabler⁽¹⁹⁾ permitió evaluar el entorno físico de la vivienda de acuerdo a la presencia o no de barreras. El puntaje de dicho instrumento se convirtió a un índice de 0 a 100 puntos, donde una mayor puntuación representa mayor magnitud de barreras del entorno en la vivienda y un puntaje mínimo representa menor magnitud de las barreras del entorno.

La cédula de datos generales diseñada para el estudio permitió obtener información sobre edad, sexo, escolaridad, número de personas con las que vive, tiempo viviendo en la casa (en años); se preguntó por presencia de caídas seis meses antes de la evaluación y miedo a sufrir una caída, variable dicotómica con respuesta sí y no. Cabe señalar que en función del resultado planteado en el Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾ como producto de la interacción entre la competencia y la presión del entorno, el comportamiento adaptativo correspondió al AM "sin riesgo de caídas/sin caídas" y el comportamiento no adaptativo al AM con "riesgo de caídas/con caídas". Asimismo se evaluó la disminución de la visión lejana con el Test de Snellen, que fue dicotómica (sí y no); el

número de enfermedades diagnosticadas por el médico y número de medicamentos que tomaba al día (se corroboró con documento de control de salud o familiar).

El análisis de datos se realizó en el paquete estadístico Statistical Package for The Social Sciences (SPSS) versión 16.0 para Mac OSX; se utilizó la estadística descriptiva (medidas de tendencia central, de variabilidad, frecuencias y porcentajes) así como la estadística inferencial. Se empleó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors y en función de los resultados se utilizó el coeficiente de correlación por jerarquías de Spearman. Se ajustaron los modelos de regresión lineal múltiple multivariados (MANOVA) y de regresión logística. Tanto la correlación como los modelos de regresión fueron útiles para probar las relaciones de los conceptos del Modelo Ecológico de Competencia⁽¹⁴⁾, que plantea que la persona se ve afectada cuando su competencia individual esta disminuida y enfrenta presión del entorno; a su vez esta presión puede afectar la competencia del individuo dando como resultado un comportamiento adaptativo o no adaptativo. Con el estudio se busca determinar la relación de la competencia, usabilidad (interacción) y del entorno con el riesgo de caídas en el AM (comportamiento no adaptativo).

El estudio contó con la aprobación de las Comisiones de Ética y de Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León (Nº Registro: FAEN-D-912), y con la autorización del INAPAM para invitar a participar en sus dependencias a los adultos mayores.

Resultados

Se evaluaron 123 individuos y sus viviendas, residentes de seis municipios del área metropolitana de Monterrey. El 64.0% fueron mujeres, la edad media fue de 77.5 años ($DE \pm 7.03$ años), y el 50.0% se encontró en el grupo de 70 a 75 años. La media de escolaridad fue de 6.4 años ($DE \pm 5,09$). El 16.3% refirió vivir solo y el tiempo promedio viviendo en la casa fue de 31 años ($DE \pm 15.9$). Respecto a las enfermedades el 89.0% manifestó tener algún problema de salud; el 84.0% utiliza fármacos, cuyo mayor consumo diario se fijó entre 3 y 4 medicamentos (36.6%) y el 81% presentó alteración de la visión lejana. De acuerdo al Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾, sobre el comportamiento no adaptativo el 42.0% había presentado al menos alguna caída dentro de los seis meses previos a la evaluación; la media de edad de quienes presentaron caídas fue de 78 años; el

30% manifestó miedo a caer. La mayor prevalencia por edad (Tabla 1) se presentó en el grupo de 70-75 años y por sexo, en las mujeres.

Tabla 1 - Prevalencia de caídas en el AM según sexo y edad. Monterrey, NL, México, 2013 (n=123)

Variable	Caída Si		Caída No	
	n	%	n	%
Sexo				
Mujer	32	61.5	47	66.2
Hombre	20	38.5	24	33.8
Edad				
70-75	26	50.0	36	50.7
76-80	7	13.5	14	19.7
81-85	11	21.1	12	16.9
86 y más	8	15.4	9	12.7

En términos del Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾ al analizar la competencia del adulto mayor, en la Escala de Tinetti (marcha y equilibrio) el 35.8% presentó capacidad funcional normal, el 31.7% adaptado y el 32.5% anormal; el 82.9% presentó deterioro cognitivo leve y el 40.7% mayor sintomatología depresiva. Respecto a la interacción, el 49.5% presentó alta usabilidad y en cuanto al entorno físico el 49.5% reportó mayor número de barreras en la vivienda. Al no contar con puntos de corte en el instrumento, se tomaron los valores del índice de la CESD-7 por arriba de la media, que fue 30, para caracterizar a los AM con mayor presencia de síntomas depresivos, y con menos síntomas a quienes tenían puntajes por debajo de la media. Para la usabilidad (media=94) y ambiente físico de la vivienda (media=41), las cifras arriba de la media de los índices representaron mayor usabilidad y presencia de barreras de la vivienda respectivamente. Respecto al riesgo de presentar caídas, que correspondería a un comportamiento no adaptativo según el Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾, se encontró que el entorno físico de la vivienda se relaciona directamente con el riesgo de caída, ($B=-0.311$, $EE=0.183$, IC 95% [0.99-1.05], $p=0.08$). A su vez, en el modelo general de regresión se encontró que la usabilidad (interacción) se relaciona con el riesgo de caída ($B=-0.052$, $EE=0.034$, IC 95% [0.74-0.15], $p=0.08$). Finalmente sobre el riesgo de caída, de acuerdo a la competencia y ambiente físico de la vivienda (Tabla 2), se encontró que la marcha es el único factor de riesgo significativo para presentar caídas.

Tabla 2 - Riesgo de caídas en el AM de acuerdo a la competencia y ambiente físico. Monterrey, NL, México, 2013 (n=123)

Variables	Coeficiente B	Error Estándar	p*	IC 95%	
				Límite Inferior	Límite Superior
Ambiente físico	0.020	0.016	0.201	0.989	1.052
Síntomas depresivos	0.003	0.009	0.692	0.987	1.020
Equilibrio	0.023	0.017	0.171	0.990	1.058
Marcha	-0.032	0.014	0.019†	0.942	0.995
Salud cognitiva	0.008	0.011	0.459	0.987	1.029
Constante	-1.196	1.131	0.290		

R² de Cox y Snell=0.069; R² de Nagelkerke=0.092.

* Nivel de significación

† Factor de riesgo significativo p<0.05

Para determinar la relación entre las variables (Tabla3) se realizó un análisis bivariado; en ese sentido el esquema de clasificación de los coeficientes de correlación presentada por Morton ⁽²⁰⁾ es de utilidad cuando se desea analizar la significación práctica de dichos coeficientes. De acuerdo con su clasificación, en la matriz de correlaciones de la Tabla 3 se tienen 21 coeficientes negligibles (de 0.0 a menos de 0.2), 12 débiles (de 0.2 a menos de 0.5), dos moderadas (de 0.5 a menos de 0.8) y uno fuerte (de 0.8 a 1.0). Entre las correlaciones significativas destacan la relación entre usabilidad con entorno social, síntomas depresivos, salud cognitiva, equilibrio, marcha y entorno físico. La correlación fuerte se presenta entre el equilibrio y la marcha, con un resultado positivo y altamente significativo ($r_s=0.816$).

Se ajustó un modelo de regresión lineal múltiple multivariado para analizar el efecto del sexo, edad,

número de personas con las que vive el AM, número de medicamentos, miedo de sufrir caídas y disminución de la visión lejana sobre la competencia (síntomas depresivos, equilibrio, marcha y salud cognitiva), usabilidad y entorno físico de la vivienda, se utilizó el estadístico Lambda de Wilks (Λ) como estadístico de prueba (Tabla 4). Se encontró que solo la edad mostró tener un efecto significativo sobre las seis variables dependientes. La técnica de selección de variables "hacia atrás" (*Backward*) requirió del ajuste de cinco modelos adicionales de regresión lineal multivariada, en donde el orden de eliminación de las variables fue (1) miedo a sufrir una caída, (2) número de medicamentos que toma al día, (3) sexo, (4) disminución de la visión lejana y (5) número de personas con las que vive. El modelo final incluyó solamente la edad del adulto mayor ($\Lambda=0.533$; $F_{(6, 116)}=16.95$; $p<0.001$).

Tabla 3 - Matriz de Correlación de Spearman. Monterrey, NL, México, 2013 (n=123)

Variable	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
X1. Edad	7.038*	0.662†	0.069†	0.744†	0.001†‡	0.001†‡	0.001†‡	0.155†	0.378†
X2. A. social	0.040§	1.727*	0.686†	0.977†	0.173†	0.284†	0.579†	0.005†‡	0.293†
X3. N° medicamentos	0.164§	-0.037§	2.240*	0.762†	0.989†	0.032†‡	0.039†‡	0.454†	0.848†
X4. S. depresivos	0.030§	-0.003§	0.028§	24.688*	0.001†‡	0.001†‡	0.002†‡	0.001†‡	0.119†
X5. S. cognitiva	0.374§	-0.124§	0.001§	-0.439§	22.090*	0.001†‡	0.001†‡	0.002†‡	0.048†‡
X6. Equilibrio	0.581§	-0.097§	-0.194§	-0.353§	0.453§	23.263*	0.001†‡	0.001†‡	0.786†
X7. Marcha	0.624§	-0.050§	-0.186§	-0.276§	0.486§	0.816§	29.521*	0.001†‡	0.667†
X8. Usabilidad	0.129§	-0.250§	0.068§	-0.331§	0.271§	0.321§	0.318§	5.937*	0.001†‡
X9. A. físico	0.080§	0.096§	-0.017§	0.141§	-0.178§	-0.025§	0.039§	-0.304§	12.691*
Media	77.5	2.15	3.07	29.7	58.0	73.3	68.5	93.7	40.5
Mediana	75.0	2.00	3.00	23.8	56.6	81.2	75.0	92.6	40.0
Valor Mínimo	70	0	0	0	3.33	6.25	0	60.71	7.5
Valor Máximo	100	7	10	100	100	100	100	100	75

* Desviación estándar

† Valores de p bilaterales

‡ Correlación significativa $p<0.05$

§ Coeficiente de Correlación de Spearman

Tabla 4 - Estadísticos de los contrastes resultantes en el ajuste del modelo de regresión lineal múltiple multivariado, considerando síntomas depresivos, equilibrio, marcha, salud cognitiva, usabilidad y ambiente físico de la vivienda como variables dependientes. Monterrey, NL, México, 2013 (n=123)

Efecto	Λ	F^*	p^\dagger
Intercepto	0.815	81.683	0.001
Sexo	0.948	1.024	0.414
Edad (en años)	0.602	12.224	0.001 [‡]
Miedo de sufrir caídas	0.981	0.353	0.907
Número de personas con las que vive	0.920	1.598	0.154
Nº de medicamentos	0.938	1.220	0.301
Disminución de la Visión lejana	0.933	1.320	0.254

* Estadístico F con 6 y 111 grados de libertad, para la hipótesis y el error respectivamente

† Nivel de significancia

‡ Efecto significativo $p < 0.05$

Discusión

El estudio responde al objetivo al encontrar relación entre las variables de interés con el riesgo de caídas, y reafirma lo reportado en otros estudios respecto a la marcha como factor de riesgo de caídas en los AM^(1,6). La media de edad de quienes presentaron caídas fue de 78 años, cifra que concuerda con otro estudio en población mexicana⁽²¹⁾; en cuanto al sexo, la mayor proporción de caídas se presentó en mujeres, hecho que se encuentra documentado a nivel internacional⁽²²⁻²³⁾.

El resultado encontrado, que el entorno físico de la vivienda se relaciona directamente con el riesgo de caer, concuerda con un metanálisis donde se manifiesta que los peligros en el hogar incrementan el riesgo de caída⁽⁷⁾. Si bien el número de barreras de la vivienda fue bajo, es importante considerar el tipo de barrera de la vivienda y las características personales del AM en términos de competencia, puesto que la caída se produce al momento de interacción del AM con el entorno. Ahora bien, de acuerdo al Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾, una presión del entorno elevada en un AM con competencia reducida llevaría a un comportamiento no adaptativo, en este caso a una caída. Entre las competencias del AM con alta prevalencia que se presentaron disminuidas en este estudio están la alteración de la visión lejana, problemas de salud, deterioro cognitivo y alteración de la marcha, lo que sin duda son factores que pueden afectar la interacción AM-entorno y el consecuente nivel de adaptación. Asimismo, es relevante considerar el tiempo viviendo en la casa (en nuestro estudio la media de tiempo viviendo en el hogar fue de 31 años), ya que demuestra que el estar expuestos por mucho tiempo a los peligros del entorno

no implica que se puedan sortear de forma segura o bien que los percibe como normales y no como riesgos para caídas. Esto se puede relacionar también a la presencia de deterioro cognitivo o trastorno de la marcha. Además, esto se ve sustentado por un lado en la relación positiva que se encontró entre la salud cognitiva con el equilibrio y la marcha, y por otro, en la relación negativa entre la salud cognitiva y el entorno físico. Sobre la relación entre la cognición y el entorno físico, que sugiere que ante un deterioro cognitivo el número de barreras del entorno aumenta, no hemos encontrado reportes similares; por tanto se propone que se considere cuando se evalúe la cognición o el entorno, como también al realizar intervenciones que buscan mejorar las condiciones de interacción del AM con el entorno físico. Es necesario entonces considerar en futuros estudios tanto el número de barreras de la vivienda, como también determinar la barrera de mayor riesgo de caídas para el AM, tales como riesgo de presencia de escaleras, cables sueltos, falta de pasamanos, luminosidad de la vivienda, entre otros.

En el estudio se encontró que la usabilidad, es decir la interacción del AM con su entorno inmediato, se relaciona directamente con el riesgo de caída, resultado que defiere con lo reportado a nivel internacional⁽⁹⁾. Nuestro resultado es el primero en encontrar una relación entre la usabilidad y el riesgo de caída, lo que quiere decir que los adultos mayores con baja usabilidad tienen mayor riesgo de caídas. La baja usabilidad sugiere un AM con menor utilización de recursos del entorno, lo que favorece un círculo vicioso, pudiendo llegar a presentar atrofia muscular por desuso y limitar la interacción con el entorno. Además, esto se puede ver agravado por la presencia de otros factores como el deterioro cognitivo y el equilibrio. Esto se apoya en otros hallazgos del estudio, como la relación positiva de la usabilidad con la marcha y el equilibrio, lo que sugiere que un AM con alta usabilidad tendrá una capacidad funcional normal o cercano a ella lo que favorecerá la interacción segura con el entorno y con ello disminuir el riesgo de presentar caídas. Asimismo, se encontró relación negativa entre la usabilidad y los síntomas depresivos y la salud cognitiva. Esto sugiere que ante problemas depresivos o de cognición, la usabilidad disminuye y por tanto, también lo hace la interacción. Estos resultados apoyan lo que se plantea en el Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾. Es decir que como consecuencia del envejecimiento disminuye la competencia (síntomas depresivos, deterioro cognitivo) y en consecuencia, el individuo se puede retraer o bien tratar de compensar recurriendo a los llamados estilos

cognitivos primitivos donde la persona se reprime y opta por la simplicidad a fin de reducir la tensión entre el entorno y sus capacidades. Cualquiera de estas opciones (retraining o compensación mediante represión) lo vuelven más vulnerable pues de alguna manera ambas situaciones lo llevan a la inactividad y más atrofia, lo que afectaría la usabilidad con el consecuente riesgo de presentar eventos adversos como las caídas.

Los hallazgos sobre la relación de la usabilidad con otras variables y como factor de riesgo de caídas, si bien puede ser discutible, permite en primer lugar, orientar a una mejor comprensión sobre el fenómeno de las caídas, y segundo, sugiere considerar la percepción del AM sobre el uso de los recursos del entorno como tema importante al estudiar los riesgos de caída, lo que sin duda requiere de más estudio. Comúnmente, los estudios se realizan bajo la evaluación del investigador sin incorporar la valoración o percepción de que tiene el adulto mayor del entorno en el que vive y cómo este puede afectar las actividades que realiza. Asimismo, el resultado invita a continuar realizando estudios sobre la usabilidad y su relación con las caídas en los que se integre mayor número de participantes, se realice una selección aleatoria y se lleven a cabo de forma longitudinal. Por otro lado, lleva a modificar la forma de realizar intervenciones sobre los riesgos de caída, por lo que se sugiere incorporar la usabilidad como componente central en las actividades de prevención.

Nos planteamos determinar el riesgo de caídas de acuerdo a la competencia y el entorno físico de la vivienda del AM; la marcha se determinó como factor de riesgo significativo de caídas, lo que se encuentra ampliamente documentado a nivel internacional^(1, 6, 24). El Modelo Ecológico de Competencia⁽¹⁴⁾, plantea que una competencia reducida con frecuencia es concomitante del envejecimiento, y que conduce al individuo a un estado de vulnerabilidad, lo que se ve apoyado con nuestro resultado al establecer el trastorno de la marcha como riesgo de caídas en los AM.

Sobre el deterioro cognitivo y síntomas depresivos, nuestros resultados no arrojaron relación con el riesgo de caída. Esto difiere con otros estudios donde el deterioro cognitivo⁽²⁵⁾ y los síntomas depresivos^(3, 26) se han reportado como factores de riesgo de caídas en AM.

Respecto al deterioro cognitivo, es probable que dicha inconsistencia se deba a factores del individuo y del instrumento con el que se evaluó la salud cognitiva del AM. Otro factor es el tiempo que el AM lleva conviviendo con estos problemas. Esto tal vez juegue un rol relevante en su adaptación ante las barreras del

entorno, misma situación que puede suceder para la presencia de síntomas depresivos.

En el estudio también se encontró que existe una relación negativa entre la usabilidad y el entorno físico; lo que sugiere que ante mayor presencia de barreras del entorno la usabilidad del AM disminuye. Nuestros datos concuerdan con lo reportado en otro estudio sobre usabilidad⁽¹³⁾. Cabe precisar que la variable usabilidad se evalúa a través de preguntas y las barreras del entorno a través de la observación, misma estrategia utilizada en los estudios citados^(9, 13). El resultado manifiesta que las barreras del entorno deben ser consideradas más allá del riesgo de caídas. Es decir, la reducción de la usabilidad significa que disminuye la utilización de recursos del entorno, que puede conducir al AM a la inactividad y con ello afectar de forma negativa las competencias, lo que se transforma en un círculo vicioso, y que llevado al Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾, conduciría al AM a un comportamiento no adaptativo. Esto se debe manejar con estrategias que apunten a disminuir el número de barreras del entorno para favorecer la usabilidad, que de acuerdo al Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾ correspondería a una estrategia activa centrada en el entorno, la cual sólo es posible cuando la demanda de este está dentro del rango de adaptación posible, es decir a los recursos con los que cuenta. Una estrategia puede ser instalar pasamanos en las escaleras, lo que debe ser implementado de forma temprana y no cuando el AM sea afectado por el entorno u otros componentes que pueden magnificar las consecuencias como son la disminución de la visión, el trastorno de la marcha o el deterioro cognitivo. La idea es concientizar y estimular al AM para que sea parte de las actividades preventivas orientadas a mejorar la usabilidad. Cabe señalar que los autores del Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾ proponen que en lugar de modificar el entorno o de cambiar de lugar al individuo, se puede intervenir para incrementar el nivel de la competencia; pero también sostienen que el entorno puede ser más flexible que la competencia individual.

Por otro lado se encontró una relación negativa entre el entorno social y la usabilidad. Esto sugiere que a mayor número de personas que cohabitan con el AM (dos o más personas) la usabilidad disminuye. Este resultado difiere con otro estudio⁽¹³⁾, donde se encontró correlación negativa entre vivir solo y la usabilidad en el interior y exterior de la vivienda, pero no hubo correlación entre las personas que cohabitaban y la usabilidad en general. Por lo tanto, pasa a ser un hallazgo importante. Nuestro resultado sugiere que la familia, cuidadores o amigos pueden estar ejerciendo

algunas acciones que lleve a disminuir la usabilidad. Estas pueden ser la sobreprotección o ayuda brindada en situaciones que no se justifican (vestirlo, alimentarlo, bañarlo), lo que puede afectar la motivación para realizar por sí solos estas actividades y de esta forma llevar a disminuir la usabilidad y las competencias (física, cognitiva, psicológica, entre otras) provocando una dependencia inducida en el AM.

El resultado de este estudio es acorde con lo propuesto en el Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾ cuando se refiere a la presión del entorno; basándose en Murray, los autores sostienen que las fuerzas o tensiones del entorno en conjunto con las necesidades del individuo generan una respuesta. En nuestro estudio el mayor número de personas con las que vive el AM (entorno social) pueden disminuir la presión del entorno al realizar las actividades que le competen al AM, con ello satisfacen las necesidades y reducen los estímulos afectando de forma negativa la usabilidad (interacción).

Respecto al contraste multivariado que buscaba conocer la contribución del sexo, edad, número de personas con las que vive el AM, número de medicamentos, miedo a caer y disminución de la visión lejana sobre la competencia, usabilidad y ambiente físico, el resultado arrojó que solo la edad contribuye de manera relevante. Es decir, con el incremento de la edad se pueden afectar la competencia (marcha, equilibrio, salud cognitiva, síntomas depresivos), la interacción (usabilidad) y el entorno físico (presencia de barreras de la vivienda). En el Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾ se plantea que la presión del entorno, las necesidades y competencias del individuo fluctúan en el tiempo, lo que se ve apoyado por nuestro resultado al considerar la edad como el factor que influye sobre la competencia, usabilidad y entorno físico. Como se mencionó antes, los autores del Modelo sostienen que una competencia reducida con frecuencia es concomitante del envejecimiento. Esto también se ve apoyado por lo encontrado en este estudio. Esto se ejemplifica con la relación negativa que se ha documentado entre la edad y la salud cognitiva, la marcha y el equilibrio, la relación negativa entre síntomas depresivos y salud cognitiva y equilibrio, resultado que concuerda con otros autores, así como también con la fuerte correlación positiva que se presentó entre marcha y equilibrio, resultados respaldados por la literatura. Por tanto, el efecto de la edad se puede atribuir al envejecimiento a nivel de los órganos y sistemas, proceso que se caracteriza por una disminución de la competencia funcional. A esto se agregan los problemas de salud y el consumo de medicamentos, que se

consideran factores de riesgo de caídas en AM⁽¹⁾, y que en nuestro estudio se relacionó de forma negativa con la marcha y el equilibrio. Es decir, a mayor consumo de medicamentos se produce detrimento de la marcha y del equilibrio. En suma, el AM está incapacitado en mayor o menor grado en función de sus competencias para tener una relación activa y segura con el entorno, como por ejemplo, poder sortear o disminuir las barreras del entorno lo que se ve respaldado por el Modelo Ecológico⁽¹⁴⁾. Por consiguiente la edad más allá de su significado de tiempo, pasa a ser un factor relevante en el ámbito de la salud del AM, por lo que de acuerdo a ella debemos estar atentos al nivel de competencia, usabilidad y entorno de la vivienda. De esta forma es posible implementar estrategias en los AM en función de la edad con el fin de disminuir los riesgos personales y del entorno.

Conclusiones

El estudio contribuye con datos que permiten comprender de mejor forma el fenómeno de las caídas, al encontrar relación directa de la usabilidad con el riesgo de caída. A su vez, aporta nueva información sobre la usabilidad y su relación con el entorno social, síntomas depresivos, salud cognitiva, equilibrio, marcha y entorno físico. Se considera importante alentar a los AM a la usabilidad o mayor interacción con su entorno y estudiar sus repercusiones sobre las caídas. Los resultados reafirman lo reportado en otros estudios sobre riesgos de caídas en cuanto a la alteración de la marcha como factor significativo; así como también aportan información de la relación entre la edad y la marcha, el equilibrio, los síntomas depresivos y las barreras del entorno. Respecto al Modelo Ecológico de Competencia, por un lado resultó útil para guiar el estudio y explicar cómo la disminución de la competencia individual afecta los resultados del individuo al interactuar con la presión del entorno, y por otro, cómo la presión del entorno puede afectar la competencia del individuo dando como resultado un comportamiento adaptativo o no adaptativo en términos de caídas o riesgo de caídas. Asimismo, el modelo permitió explicar la interacción del AM en términos de usabilidad, y consideró la adaptación o no adaptación como una resultante que determina las caídas o riesgos de caída del AM en su medio habitual de vida (comunidad).

Para la enfermería, sin duda los resultados son relevantes al brindar un área de oportunidad para el desarrollo de investigación sobre caídas en los AM. Esta información puede ser útil para mejorar las

intervenciones realizadas en la prevención de caídas en AM y en intervenciones de rehabilitación en otros grupos de edad, además de permitir abordar al AM en forma integral (competencia, usabilidad y entorno). Por otro lado se encuentra inconsistencia con la literatura en los factores de riesgo de caídas, como el deterioro cognitivo y los síntomas depresivos que no mostraron ser significativos en esta población de AM. Esto pone de manifiesto que el fenómeno de las caídas, a pesar de ya ser tema de estudio desde hace tiempo, requiere de mayor profundización en algunas variables o en la forma en que son evaluadas. Se concluye que la usabilidad es útil para determinar como el AM utiliza los recursos del entorno como parámetro para conocer la condición de salud del AM y como factor de riesgo de caídas. En cuanto a las limitaciones, entre las amenazas a la validez externa se encuentra la selección de los participantes ya que se invitó a participar a todos los adultos mayores que asistieron al INAPAM del Municipio de Monterrey a inscribirse o renovar su cédula sin realizar una selección aleatoria. Es por esto que los datos no pueden ser generalizables.

Referencias

1. Kwan MM, Close JC, Wong AK, Lord SR. Falls incidence, risk factors, and consequences in Chinese older people: a systematic review. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(3):536-43.
2. Barrantes-Monge M, García-Mayo EJ, Gutiérrez-Robledo LM, Miguel-Jaimes A. Dependencia funcional y enfermedades crónicas en ancianos mexicanos. *Salud Pública Mex.* 2007;49(4):459-66.
3. Reyes-Ortiz CA, Al Snih S, Markides KS. Falls among elderly persons in Latin America and the Caribbean and among elderly Mexican-Americans. *Rev Panam Salud Publica.* 2005; 17(5-6):362-9.
4. Chisholm KM, Harruff RC. Elderly deaths due to ground-level falls. *Am J Forensic Med Pathol.* 2010;31(4):350-4.
5. Davis JC, Robertson MC, Ashe MC, Liu-Ambrose T, Khan KM, Marra CA. International comparison of cost of falls in older adults living in the community: a systematic review. *Osteoporos Int.* 2010;21(8):1295-306.
6. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing.* 2006;35(2):37-41.
7. Letts L, Moreland J, Richardson J, Coman L, Edwards M, Ginis KM, et al. The physical environment as a fall risk factor in older adults: systematic review and meta-analysis of cross-sectional and cohort studies. *Aust Occup Ther J.* 2010;57(1):51-64.
8. Gitlin LN. Conducting research on home environments: lessons learned and new directions. *Gerontologist.* 2003;43(5):628-37.
9. Iwarsson S, Horstmann V, Carlsson G, Oswald F, Wahl HW. Person-environment fit predicts falls in older adults better than the consideration of environmental hazards only. *Clin Rehabil.* 2009;23(6):558-67.
10. Lord SR, Menz, HB, Sherrington C. Home environment risk factors for falls in older people and the efficacy of home modifications. *Age Ageing.* 2006;35(2):ii55-ii59.
11. Hill EE, Nguyen TH, Shaha M, Wenzel JA, DeForge BR, Spellbring AM. Person-environment interactions contributing to nursing home resident falls. *Res Gerontol Nurs.* 2009;2(4):287-96.
12. Iwarsson S, Ståhl A. Accessibility, usability and universal design-positioning and definition of concepts describing person-environment relationships. *Disabil Rehabil.* 2003; 25(2):57-66.
13. Fänge A, Iwarsson S. Accessibility and usability in housing: construct validity and implications for research and practice. *Disabil Rehabil.* 2003;25(23):1316-25.
14. Lawton MP, Nahemow L. Ecology and the aging process. In: Eisdorfer C, Lawton MP, editors. *Psychology of adult development and aging.* Washington (DC): American Psychological Association; 1973. p. 619-74.
15. Rubenstein LZ. Instrumentos de evaluación. En: Abrams WB, Berkow R. editores. *Manual Merck de Geriátría.* Barcelona: Ed Doyma; 1992. p. 1251-63.
16. Herrero J, Gracia E. Una medida breve de la sintomatología depresiva (CESD-7). *Salud Mental.* 2007;30(5):40-6.
17. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(4):695-9.
18. Fänge A, Iwarsson S. Physical housing environment: development of a self-assessment instrument. *Can J Occup Ther.* 1999;66(5):250-60.
19. Iwarsson S, Slaug B. Housing Enabler: A method for rating/screening and analysing, accessibility problems in housing. Manual for the complete instrument and screening tool. 2.ed. Sverige (SW): Lund & Staffanstorps, Vetén & Skapen HB och Slaug Enabling Development; 2010. 113 p.
20. Morton RF, Hebel JR, McCarter RJ. *A Study Guide to Epidemiology and Biostatistics*, 4.ed. Gaithersburg, MD: Aspen Publishers; 1996. p. 92-7.
21. Manrique-Espinoza B, Salinas-Rodríguez A, Moreno-Tamayo K, Téllez-Rojo M. Prevalencia de dependencia

funcional y su asociación con caídas en una muestra de adultos mayores pobres en México. *Salud Publica Mex.* 2011;53:26-33.

22. Fhon JR, Fabrício-Wehbe SC, Vendruscolo TR, Stackfleth R, Marques S, Rodrigues RA. Accidental falls in the elderly and their relation with functional capacity. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2012;20(5):927-34.

23. Shumway-Cook A, Ciol MA, Hoffman J, Dudgeon BJ, Yorkston K, Chan L. Falls in the Medicare population: incidence, associated factors, and impact on health care. *Phys Ther.* 2009;89(4):324-32.

24. Leung A, Chi I, Lou VW, Chan KS. Psychosocial risk factors associated with falls among Chinese community-dwelling older adults in Hong Kong. *Health Soc Care Commun.* 2010;18(3):272-81.

25. Muir SW, Gopaul K, Montero Odasso MM. The role of cognitive impairment in fall risk among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* 2012;41(3):299-308.

26. Delbaere K, Close JC, Heim J, Sachdev PS, Brodaty H, Slavin MJ, et al. A multifactorial approach to understanding fall risk in older people. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(9):1679-85.