



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,  
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**CIENCIAS SOCIOMÉDICAS**

**Patrones de transición de la discapacidad según afiliación a instituciones de  
salud en la población de adultos mayores en México.**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS**

**PRESENTA:**

**JOSÉ EDUARDO CABRERO CASTRO**

**TUTOR PRINCIPAL:**

**MARÍA DEL CARMEN GARCÍA PEÑA INSTITUTO NACIONAL DE GERIATRÍA**

**MIEMBROS DEL COMITÉ:**

**JUAN LUIS GERARDO DURÁN ARENAS FACULTAD DE MEDICINA  
RICARDO RAMÍREZ ALDANA INSTITUTO NACIONAL DE GERIATRÍA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2021**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO		pág.
<b>CAPÍTULO I</b>		
<b>MARCO GENERAL</b>		
1.1	Demografía del envejecimiento en México	3
1.2	El proceso de la discapacidad	8
1.3	Conceptos del proceso de la discapacidad	12
1.4	La evaluación funcional en adultos mayores	16
1.5	Discapacidad en México	19
1.6	Factores asociados a la discapacidad	21
1.7	Afiliación a los servicios de salud como factor asociado a la discapacidad	26
1.8	Desarrollo de un marco conceptual	28
<b>CAPITULO II</b>		
<b>PLANTEAMIENTO</b>		
2.1	Planteamiento del problema	30
2.2	Pregunta de investigación	31
2.3	Objetivos	32
2.4	Hipótesis	33
<b>CAPÍTULO III</b>		
<b>MÉTODOS</b>		
3.1	Diseño	34
3.2	Medición	40
3.3	Gestión de la información	44
3.4	Plan de análisis	45
<b>CAPÍTULO IV</b>		
<b>RESULTADOS</b>		
4.1	Regresión Logística	53
4.2	Tablas de Vida Multiestado	59
<b>CAPÍTULO V</b>		
<b>DISCUSIÓN</b>		
5.1	Discusión	64
5.2	Limitaciones	71
5.3	Contribuciones	71
5.4	Conclusión	72
<b>REFERENCIAS</b>		<b>74</b>
<b>MATERIAL SUPLEMENTARIO</b>		<b>84</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>107</b>
<p>Artículo - Transitions of disability, disability-free life expectancy, and health insurance among adults aged 50 and older in Mexico: a multistate life table analysis.</p> <p>Artículo - Transiciones de la discapacidad según afiliación a instituciones de salud en adultos mayores en México.</p>		

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO GENERAL**

Biológicamente, el envejecimiento se encuentra asociado con daño a nivel celular y molecular, que con el tiempo se traduce en reducción de las reservas fisiológicas, incrementando el riesgo de enfermedad y muerte.[1] En este proceso pueden ocurrir alteraciones en la visión, movilidad, audición, entre otras; que en consecuencia condicionan un deterioro funcional y discapacidad.[2]

Esta investigación se enfoca en el estudio de las transiciones de la discapacidad y la estimación de la esperanza de vida con y sin discapacidad en la población de adultos mayores de 50 años en México a través de los resultados del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México (ENASEM), todo esto en el contexto de las diferentes instituciones públicas y privadas de salud que prestan o financian servicios de salud, así como el conjunto de variables sociodemográficas y de salud que pudieran encontrarse asociadas a las transiciones de la discapacidad de los adultos mayores en nuestro país.

### **DEMOGRAFÍA DEL ENVEJECIMIENTO EN MÉXICO**

El envejecimiento de la población en México a partir de la última década del siglo XX ha hecho que cobre importancia el estudio del cambio demográfico en nuestro país, así como el aumento de la proporción de la población en edades avanzadas con respecto a otros grupos de edad, que se pronostica mantenga esa tendencia en aumento durante el presente siglo.

La velocidad de crecimiento de la población de 65 años y más en nuestro país es una de las más elevadas alrededor del mundo. Actualmente, el segmento de adultos mayores representa alrededor del 10% del total de la población y se espera que esta cifra se incremente al doble en tan solo 25 años.[3]

El envejecimiento es evidente en la estructura por edad de la población mexicana en las últimas décadas, en 1990 la proporción de la población menor de 15 años era notablemente superior que aquella constituida por mayores de 60 años que representó a menos del 6% del total de la población, aun cuando existió una franca disminución de la fecundidad en el país a partir de la década de los años setenta (Figura 1).[4]

Sin embargo, para el año 2020 se observa que la razón entre la población menor de 15 años y los mayores de 60 ha disminuido gradualmente. Asimismo, es evidente una disminución de la mortalidad y el consecuente aumento en la esperanza de vida en el segmento de adultos mayores, mismo que ha resultado en que la población de 60 años y más, sea mayor que la población menor de cinco años (Figura 2).[5]

En la proyección de la estructura de la población mexicana por edad para el 2030 no se observan grandes cambios en el segmento que representa a la infancia, sin embargo, persiste el incremento gradual de la población mayor de 60 años, así como su esperanza de vida (Figura 3). De continuar esta tendencia, se espera que el segmento de adultos mayores alcance más del 20% del total de la población

para el año 2050, cuadruplicándose en número durante el primer lustro del milenio.[5]

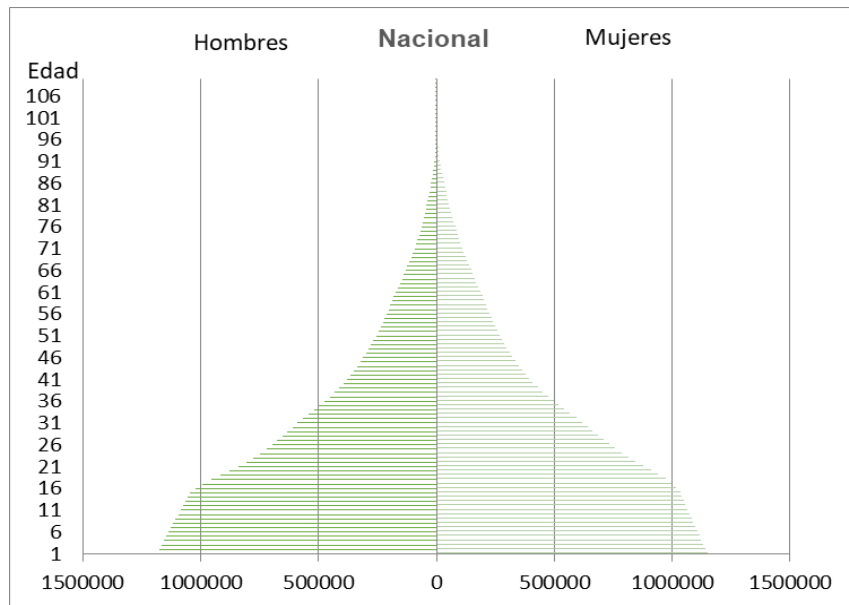


Figura 1. Pirámide de edad de la población mexicana, 1990. Elaboración propia con datos de CONAPO.

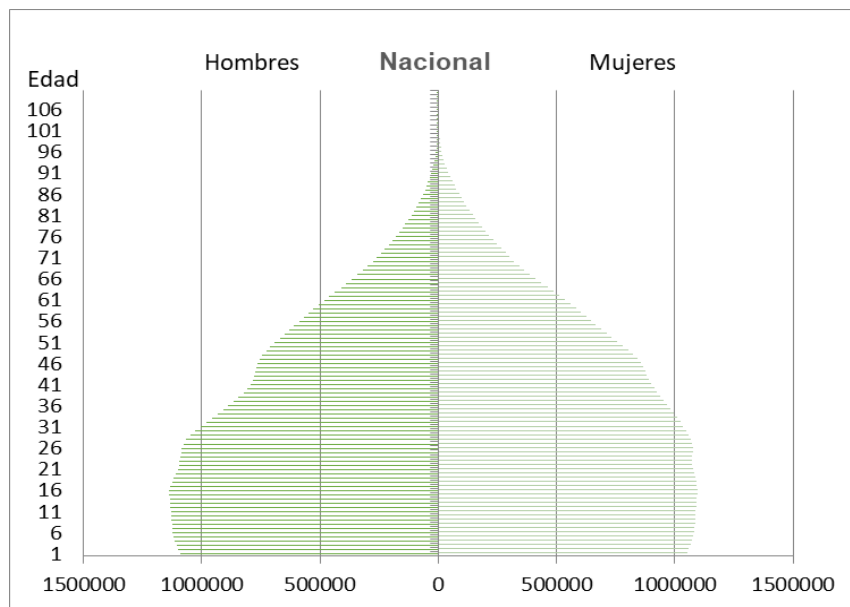


Figura 2. Pirámide de edad de la población mexicana, 2020. Elaboración propia con datos de CONAPO.

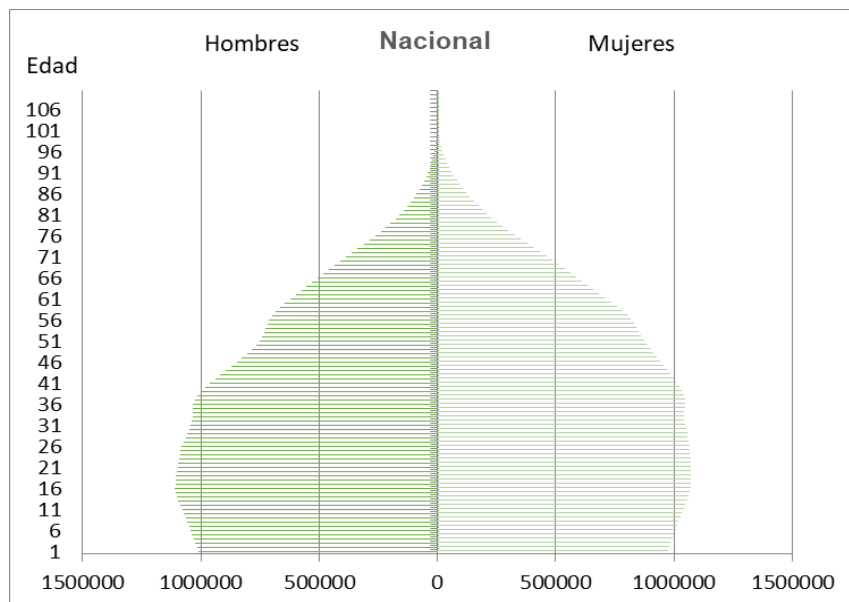


Figura 3. Pirámide de edad de la población mexicana, 2030. Elaboración propia con datos de CONAPO.

Otra forma de describir el envejecimiento de la población es a través de la esperanza de vida que representa al promedio de años que le resta por vivir a un grupo de personas de una misma edad, tomando en cuenta la mortalidad de la población en ese momento.

En cuanto a la esperanza de vida al nacer, actualmente se encuentra en 77.8 años para mujeres y 72.6 años para hombres, esto siguiendo una transición epidemiológica típica con un marcado descenso en las muertes por enfermedades transmisibles desde la década de los ochenta y un incremento en las muertes por enfermedades crónicas no transmisibles de 58% en 1990 a 75% en 2005. Se proyecta que la esperanza de vida continúe incrementándose en las próximas décadas, sin embargo, esto sucederá a un ritmo menor en comparación con décadas previas hasta alcanzar poco menos de 80 años para 2050 (Figura 4).[4,5]

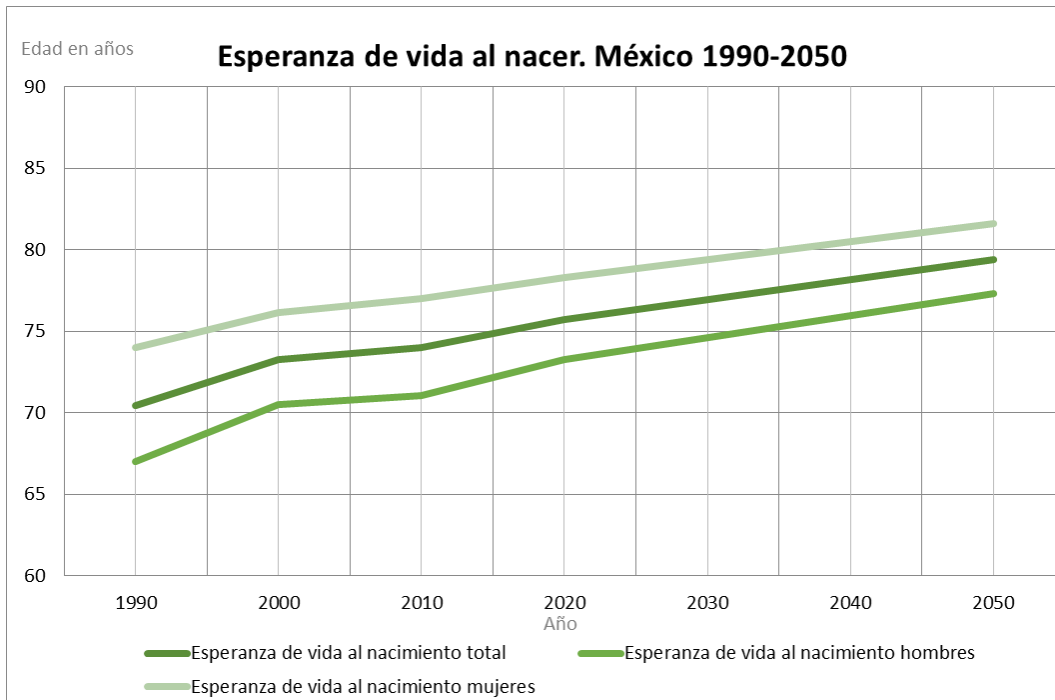


Figura 4. Esperanza de vida al nacer. México 1990-2050. Elaboración propia con datos de CONAPO.

A pesar de las cifras mostradas, una descripción de la demografía del envejecimiento es incompleta si no queda representada la salud de los adultos mayores. En México, las personas de 60 años cuentan con una esperanza de vida de 22 años, sin embargo, en promedio 5.6 de estos años se viven con la presencia de alguna enfermedad o con limitaciones funcionales que tienen efectos importantes en la calidad de vida de los adultos mayores. Es importante mencionar que las mujeres tienen una mayor esperanza de vida que los hombres, no obstante, estos años de vida adicionales son vividos por las mujeres en peores condiciones de salud y funcionalidad comparadas con los hombres.[6]



Para colocar estas cifras en contexto, se presenta la esperanza de vida saludable y con discapacidad de diversos países con diferentes posturas sociales hacia el envejecimiento, nivel de ingreso y desarrollo. En la figura 5 se observa que los adultos mayores japoneses viven en promedio 4 años más en un estado saludable que los mexicanos. En Latinoamérica países como Chile y Costa Rica también superan a nuestro país en el promedio de años de vida saludable que esperan vivir los adultos mayores, pero en ambos también se vive un mayor número de años con discapacidad.[6]

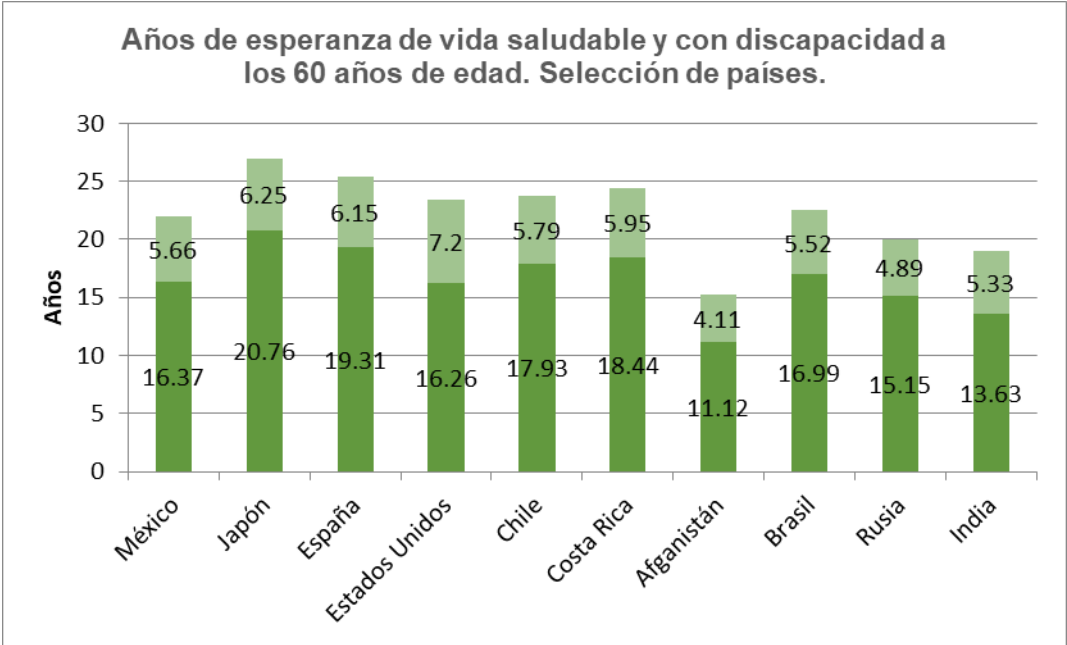


Figura 5. Años de esperanza de vida saludable y con discapacidad a los 60 años, 2019. Elaboración propia con datos del IHME.

### EL PROCESO DE LA DISCAPACIDAD

Al acercarse a la última etapa de la vida, es habitual que los individuos comiencen a padecer enfermedades crónicas y en ocasiones, es posible que una persona

pueda llegar a acumular más de una enfermedad crónica no fatal. Dichas enfermedades tienen como características desencadenar consecuencias en el corto y largo plazos distintas a la muerte, tales como pérdida de la funcionalidad y discapacidad.[7]

Para estudiar las consecuencias de la multimorbilidad se han desarrollado modelos conceptuales que apoyan en la estandarización de conceptos, hipótesis y métodos de medición que sirven como base para la realización de investigación y políticas en salud.

Dos modelos han destacado entre los diversos grupos científicos y académicos que estudian el proceso de discapacidad. El primero de estos es la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (ICIDH por sus siglas en inglés) publicada inicialmente por la Organización Mundial de la Salud en 1980 y que ha ido evolucionando en el tiempo con nuevas versiones adaptándose a los cambios que surgen con el estudio de este proceso, hasta conformar la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (ICF).[8]

El modelo original de la ICIDH se encuentra compuesto principalmente por 4 conceptos:

Enfermedad → Deficiencia → Discapacidad → Minusvalía

Un segundo esquema fue desarrollado por el sociólogo Saad Nagi y al igual que el desarrollado por ICIDH, su enfoque se centra en trazar el camino desde la enfermedad hasta las múltiples consecuencias en el estado funcional que se

podieran llegar a dar consecuencia de esta y otros factores coadyuvantes. Al igual que el anterior, se integra de 4 conceptos:[9]

Patología Activa → Deficiencia → Limitación funcional → Discapacidad

Los conceptos son similares en ambas propuestas, sin embargo, no son consistentes ni claros entre sí.

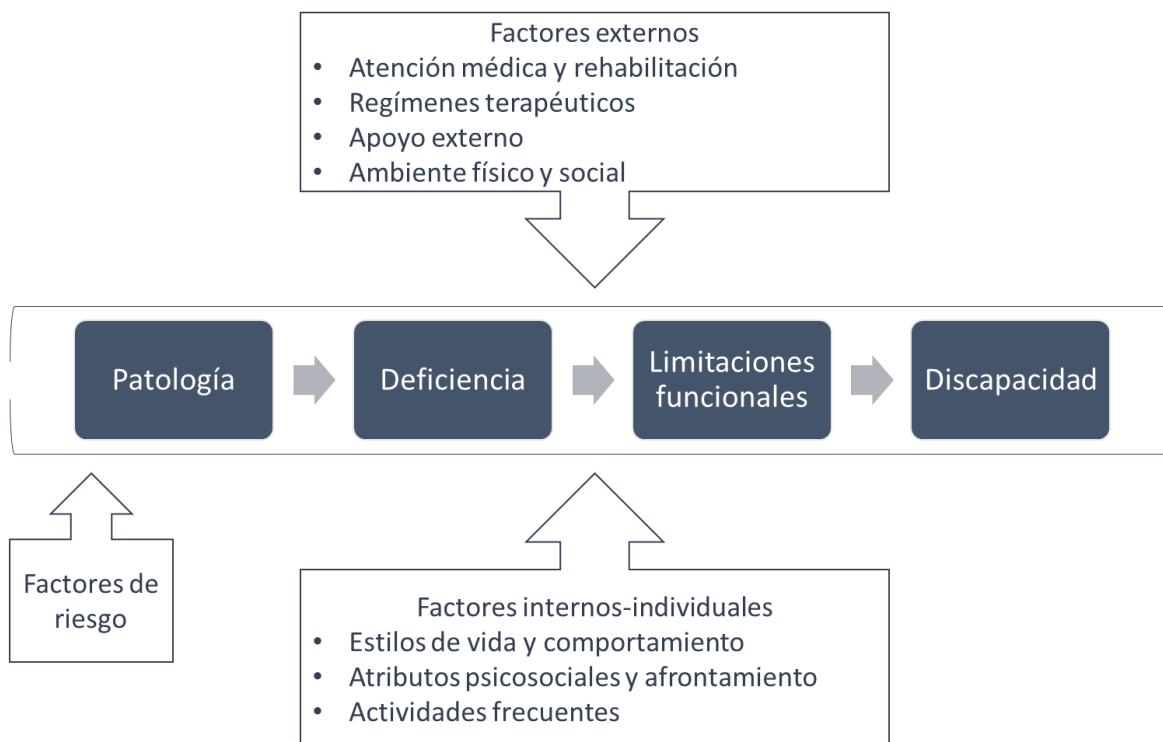
En un intento por conjuntar ambos esquemas, Verbrugge y Jette propusieron un modelo conceptual llamado “El Proceso de la Discapacidad”, en el cual, la discapacidad se define como el impacto de las condiciones crónicas y agudas sobre el funcionamiento físico y habilidades necesarias, usuales, esperadas y deseadas por la persona en la sociedad.[10]

Dentro del modelo, se distingue una trayectoria entre diferentes estados que inicia con el desarrollo de un padecimiento; consecuencia de este ocurre una deficiencia en algún órgano o sistema del cuerpo; que puede a su vez, generar una transición a una limitación en la función física o mental; y la expresión de esta limitación en actividades y roles sociales a lo que se le da el nombre de discapacidad (Fig. 6).

El proceso de discapacidad es dinámico. Las transiciones entre los diferentes estados pueden realizarse en ambas direcciones, ya que se observan empeoramientos y mejoras de la capacidad funcional a lo largo del tiempo. Los cambios dependen del medio externo y de los atributos individuales, así como de las condiciones que han determinado la exposición a factores de riesgo y a factores de protección para la salud durante la trayectoria vital. Más concretamente, el proceso de discapacidad está influido por el entorno de la

persona (acceso y utilización de atención médica; rehabilitación; medicamentos; terapia física y mental; tecnologías de apoyo físico; asistencia personal; cuidados en el hogar; ambiente social y físico; modificaciones estructurales en el hogar/trabajo; regulaciones y leyes) y por los factores individuales y recursos internos (estilo de vida; atributos psicosociales y de afrontamiento; grupos de apoyo; fortaleza emocional; locus de control; frecuencia, cambios, procedimientos en la realización de actividades diarias). Además, este proceso está condicionado por lo que se ha experimentado a lo largo de la vida y que ha podido influir en la salud.[11]

Figura 6. El proceso de la discapacidad. Modificado de Verbrugge y Jette, 1994.[10]



## CONCEPTOS DEL PROCESO DE LA DISCAPACIDAD

### 1. Patología

Se refiere a anormalidades bioquímicas y fisiológicas que al ser detectadas son llamadas enfermedades, lesiones, condiciones, entre otras. Estas *patologías* pueden darse de dos formas de acuerdo con su temporalidad: agudas y crónicas. Las *patologías* crónicas suelen ser progresivas y resultar en secuelas que se traducen en anormalidades sensoriales y/o estructurales durante un largo tiempo. Estos cambios bioquímicos y fisiológicos son difíciles de identificar hasta que producen signos y síntomas característicos de la enfermedad llamados deficiencias que se describirán más adelante. Las anormalidades que cruzan umbrales clínicos definidos constituyen una condición diagnosticada que equivale a una *patología*. [10]

### 2. Deficiencia

Son disfunciones o anormalidades estructurales en aparatos o sistemas específicos del cuerpo. Estas anormalidades pueden tener consecuencias para el funcionamiento físico, mental o social. Las *deficiencias* ocurren en el sitio primario de la *patología* y adicionalmente pueden darse en sitios secundarios con la progresión de la enfermedad. En *patologías* leves (subclínicas) o en remisión, pueden no ocurrir *deficiencias*, sin embargo, en la mayoría de las *patologías* que han recibido un diagnóstico, las *deficiencias* son manifiestas. Para evaluar la ocurrencia de *deficiencias* se utilizan exámenes físicos, pruebas de laboratorio y gabinete, reporte de

síntomas, entre otros. Los resultados se usan para evaluar la gravedad de la *patología*. [12]

### 3. Limitaciones funcionales

Se definen como restricciones en el desempeño de acciones físicas y mentales. Estas son acciones genéricas que indican la habilidad global del cuerpo y la mente para realizar trabajos con un propósito específico. Las acciones fundamentales físicas incluyen: movilidad global; fuerza; percepciones como ver y escuchar; comunicarse; entre otras. En cuanto a las funciones cognitivas y emocionales se incluyen: memoria; lenguaje comprensible; estado de alerta; orientación en tiempo y espacio; entre otras. [13]

### 4. Discapacidad

Se refiere a la dificultad en la realización de actividades en cualquier dominio de la vida debido a un problema físico o de salud, estos dominios dependen de la edad y sexo del individuo.

Con relación a este concepto, existe una variedad considerable de definiciones propuestas por diferentes autores. Se presenta una muestra no exhaustiva a continuación:

Cuadro 1. Definiciones de discapacidad por diversos autores. Elaboración propia.

Autor	Definición
Haber, 1990.	La discapacidad es un proceso social; el patrón de comportamiento que surge de la pérdida o reducción de la habilidad para desempeñar actividades dentro de roles sociales específicos debido a enfermedades crónicas o deficiencias.[14]
Nagi, 1965	La discapacidad es un patrón de comportamiento que evoluciona en situaciones de largo plazo o deficiencias crónicas que se encuentran asociadas con limitaciones funcionales.[15]
National Institute of Medicine, 1991	Inhabilidad o limitación en el desempeño de actividades y roles sociales de individuos dentro de un ambiente social y físico. Brecha entre las capacidades de una persona y las demandas en roles y tareas sociales en un ambiente físico y social particular.[16]
Oliver, 1996	Limitación o pérdida de oportunidades para tomar parte en la vida comunitaria debido a barreras sociales o físicas.[17]
OMS-ICF, 2001	Restricción en la participación. Problemas que un individuo puede experimentar en su participación en situaciones de la vida. La restricción se describe como la falta de concordancia entre el desempeño esperado y el observado (norma social).[12]
Pope y Tarlov, 1991	La discapacidad se refiere a la expresión de una limitación funcional dentro de un contexto social.[18]
Snyder y Mitchell, 2006	La discapacidad no significa una condición, una incapacidad o una falta que pertenece al cuerpo, por el contrario, es un producto de interacciones entre uno mismo, sociedad y el cuerpo.[19]

Debido a lo mostrado anteriormente, encontramos que la frontera entre los diferentes conceptos que componen el proceso de discapacidad puede llegar a ser poco clara, también entre diferentes definiciones de autores sobre un mismo concepto. Para clarificar los conceptos que componen el proceso de discapacidad, se muestran a continuación dos ejemplos del proceso de discapacidad aplicado a una patología real y las etapas por las que transcurre hasta manifestarse como una discapacidad. Esto es de gran ayuda para trasladar los conceptos tácitos de la teoría, a conceptos explícitos de la práctica.

1. Una mujer de 82 años es diagnosticada por su médico con osteoartritis en ambas manos (patología); como parte de esta patología, ha presentado debilidad en el agarre y restricción en el movimiento de las articulaciones interfalángicas de evolución crónica (deficiencias). Estas deficiencias, han causado dificultad para agarrar y rotar objetos (limitación funcional) que ha afectado la capacidad de la mujer para abrir frascos de alimentos y puertas (discapacidad).
2. Un hombre de 60 años ha sido diagnosticado con insuficiencia cardiaca secundaria a hipertensión arterial de evolución crónica sin tratamiento (patología). Esto ha ocasionado rigidez en el miocardio y derivado de esto dificultad para respirar cuando está activo (deficiencia). No puede subir escaleras ni caminar por algunos minutos (limitación funcional). Se ve obligado a renunciar a su trabajo como supervisor en una constructora (discapacidad).



En ambos ejemplos existe una diferencia clara entre los 4 conceptos que componen el proceso de discapacidad, todos ellos actúan en diferentes niveles y no siguen un orden secuencial, es decir, una limitación funcional puede generar por retroalimentación otras patologías y/o deficiencias. Tal es el caso de úlceras en pacientes con limitaciones en la movilidad que los mantiene en reposo por cierto periodo de tiempo.

En resumen, el concepto de discapacidad incluye a las deficiencias, limitaciones en la actividad, o restricciones en la participación.[12] Es un concepto dinámico bidireccional fruto de la interacción entre estado de salud y factores contextuales.[20]

## LA EVALUACIÓN FUNCIONAL EN ADULTOS MAYORES

En respuesta a la creciente prevalencia de enfermedades crónicas alrededor del mundo y de la demanda de cuidados a largo plazo, se impulsaron esfuerzos para establecer un marco teórico que contribuyera a la evaluación del estado funcional, particularmente en los adultos mayores. Uno de estos fue el modelo propuesto por Lawton en el que la funcionalidad se expresa dentro de varios dominios que se ordenan jerárquicamente, y cada uno de estos se conforma por un conjunto de funciones que pueden desarrollarse a través de un continuo desde las más simples hasta las más complejas.[21]

Este modelo está compuesto por tres dominios de actividades de la vida diaria: movilidad; actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD); y actividades básicas de la vida diaria (ABVD). Se considera que el proceso de discapacidad

inicia con frecuencia con limitación en la funcionalidad de las extremidades inferiores y el tronco (movilidad); posteriormente esto evoluciona hasta involucrar a las extremidades superiores (AIVD) y progresa hasta incluir las actividades básicas de la vida diaria (ABVD).

La movilidad incluye funciones básicas medidas mediante la Escala de Salud Funcional de Rosow-Breslau que se compone por las siguientes actividades: subir un tramo de escaleras; caminar media milla o levantar objetos pesados.[22]

Otro conjunto de actividades llamadas actividades instrumentales de la vida diaria, representan un nivel más complejo de comportamiento humano y son funciones relacionadas con la habilidad de una persona para hacer frente al ambiente en términos de tareas como ir de compras; cocinar; realizar tareas domésticas básicas; lavar la ropa; capacidad para usar el teléfono; uso de medios de transporte; manejo del dinero y de las medicinas.

Por último, el modelo de Lawton considera las actividades de la vida diaria descritas por Katz y colaboradores y que constan de seis funciones (baño, vestido, uso del inodoro, movilidad, alimentación y continencia) relacionadas jerárquicamente y cuyo constructo tiene su base en la observación del desarrollo de estas funciones básicas en niños en un orden determinado, mismo que también se observa en pacientes que se recuperan de un estado de discapacidad.[23]

Estas actividades reflejan la capacidad funcional esencial para sobrevivir y ser independiente y tienden a deteriorarse a mayor edad. De igual forma se ha encontrado que son un predictor de envejecimiento exitoso.[24]

En el siguiente cuadro se muestra una versión modificada de la Escala de Katz de ABVD (no incluye continencia) donde se indica si la persona evaluada necesita ayuda para desempeñar cualquiera de las actividades descritas.

Cuadro 2. Escala de Katz de Actividades Básicas de la Vida Diaria modificada. Elaboración propia a partir de Katz y colaboradores, 1963.[23]

1. Baño	Independiente:	Se baña enteramente solo o necesita ayuda sólo para lavar una zona.
	Dependiente:	Necesita ayuda para lavar más de una zona del cuerpo, ayuda para salir o entrar en la bañera o no se baña solo.
2. Vestido	Independiente:	Toma la ropa de cajones y armarios, se la pone y puede abrocharse. Se excluye el acto de atarse los zapatos.
	Dependiente:	No se viste por sí mismo o permanece parcialmente desvestido.
3. Uso del inodoro	Independiente:	Va al inodoro solo, se arregla la ropa y se asea.
	Dependiente:	Precisa ayuda para ir al inodoro.
4. Movilidad	Independiente:	Se levanta y acuesta en la cama por sí mismo y puede sentarse y levantarse de una silla por sí mismo.
	Dependiente:	Necesita ayuda para levantarse y acostarse en la cama y/o silla, no realiza uno o más desplazamientos.
5. Alimentación	Independiente:	Lleva el alimento a la boca desde el plato o equivalente. Se excluye cortar la carne.
	Dependiente:	Necesita ayuda para comer, no come en absoluto o requiere alimentación parenteral.

En este estudio se utilizarán las limitaciones en la realización de ABVD como medida de discapacidad por las razones antes mencionadas. El uso de esta escala se describe con detalle en la sección “medición”.

## DISCAPACIDAD EN MÉXICO

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2020, más de seis millones de personas en el país declararon tener dificultad para realizar al menos una de las seis actividades evaluadas: caminar o moverse; ver; hablar o comunicarse; oír; atender el cuidado personal; y recordar o concentrarse.[25]

En este reporte, 80 de cada 100 personas que reportan discapacidad tienen 30 o más años, mientras que sólo 20 de cada 100 son menores de 30 años. Asimismo, al analizar el peso que tiene la población con discapacidad en cada grupo de edad, los adultos mayores (60 y más años) son quienes en su interior presentan el mayor número de personas con dificultad, alrededor de 21 de cada 100. Lo anterior, se traduce en que los adultos mayores sean el grupo con mayor presencia de discapacidad en el total de la población a pesar de solo representar cerca el 12% del total.[25]

En el Censo 2010 se identificaron cinco causas básicas que originan la discapacidad: nacimiento, enfermedad, accidente, edad avanzada y otras causas. Con base en dicha clasificación, de cada 100 limitaciones o dificultades, 37 tienen como origen la enfermedad, 24 la edad avanzada, 16 el nacimiento, 13 los accidentes y finalmente, 7 otra causa no definida. Por lo anterior, en los adultos

mayores la enfermedad y la edad avanzada son determinantes, pues explican entre 50 y 80% de los casos de discapacidad.[26]

De acuerdo con la ENSANUT, la población de adultos mayores con discapacidad se incrementó casi al triple entre el año 2000 (10.7% de la población) y el año 2010 (26.3%). En el 2012, se encontró que 47.8% de los adultos mayores tenían algún grado de discapacidad y casi un tercio de ellos reportó alguna limitación para realizar sus actividades de la vida diaria.[27]

La prevalencia de la discapacidad medida a través de la limitación en las ABVD en mayores de 60 años en el Estudio Nacional de Salud y Nutrición y el Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México ha presentado resultados similares en sus respectivas rondas en el 2012.

Cuadro 3. Prevalencia de la discapacidad medida a través de la limitación en las ABVD en mayores de 60 años en la ENSANUT y ENASEM, 2012. Elaboración propia a partir de Gutiérrez L, et al. 2012 y ENSANUT, 2012. [27,28]

	ENSANUT	ENASEM
Hombres	23.8%	22.3%
Mujeres	29.6%	31.6%

En el 2018, la prevalencia de la discapacidad en personas mayores de 60 años en México fue de 25%;[29] al estudiar la transición de la discapacidad se encontró que 46% de encuestados sin discapacidad desarrolló alguna limitación en las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) en un periodo de 11 años; mientras

que 20% de los encuestados con algún tipo de limitación al inicio del estudio, mejoró su capacidad funcional en forma parcial o total.[30]

## FACTORES ASOCIADOS A LA DISCAPACIDAD

En la investigación del proceso de la discapacidad en adultos mayores descrito previamente, se han identificado factores asociados que alteran las transiciones entre los elementos que componen el proceso.

Barberger-Gateau y colaboradores, al estudiar el proceso de discapacidad en población francesa, encontraron que las personas mayores presentan grados más severos de discapacidad, adicionalmente, existe variación por sexo presentando las mujeres mayor probabilidad de discapacidad con el tiempo comparadas con los hombres.[31]

En otro estudio en Francia, los hallazgos identifican al sexo femenino; mayor edad; deficiencias severas; multimorbilidad; falta de apoyo social; vivir en áreas rurales; e incremento en el uso de servicios médicos; asociados a menor probabilidad de recuperación dentro del proceso de discapacidad.[32]

Por otro lado, se han identificado factores asociados con la recuperación desde un estado de discapacidad o protectores de transiciones hacia un estado de discapacidad. En un estudio realizado en adultos mayores Mexicoamericanos, se encontró que tener una autopercepción individual positiva de salud es protectora en contra de tener discapacidad.[33]

Lo mismo ocurre con la función cognitiva, que se ha asociado con permanecer en un estado funcional sin discapacidad por mayor tiempo, por el contrario, bajos puntajes en pruebas de recuerdo inmediato y diferido se asociaron con una mayor progresión de la discapacidad.[34]

En el siguiente cuadro se resumen algunos de los hallazgos más relevantes realizados en México.

Cuadro 4. Resumen de resultados relacionados con factores asociados a la discapacidad en México. Los principales factores asociados son edad, sexo, escolaridad, entorno rural-urbano, multimorbilidad e ingreso.

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Población</b>	<b>Resultados</b>																		
<b>Díaz-Venegas C.; De la Vega S.; Wong R., 2015</b>	Transitions in activities of daily living in México, 2001-2012	ENASEM 2001,2003 y 2012 Mayores de 60 años Muestra: 6,578	Variables como edad, género y nivel bajo de urbanización, se encontraron relacionadas con un peor resultado en la realización de ABVD. En contraste, más de 6 años de escolaridad tuvieron relación con una menor probabilidad de tener más limitaciones en ABVD. Cambios en las restricciones en ABVD 2001 vs 2012:[30]  <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Estado en 2012</b></th> <th><b>Sin limitaciones (2001, 100%)</b></th> <th><b>Con limitaciones (2001, 100%)</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Sin cambios</b></td> <td>42.8%</td> <td>19.3%</td> </tr> <tr> <td><b>Mejoría (sin limitaciones)</b></td> <td></td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td><b>Deterioro (con limitaciones)</b></td> <td>14.5%</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Muerte</b></td> <td>31.5%</td> <td>55.1%</td> </tr> <tr> <td><b>Pérdidas seguimiento</b></td> <td>11.2%</td> <td>10.6%</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Estado en 2012</b>	<b>Sin limitaciones (2001, 100%)</b>	<b>Con limitaciones (2001, 100%)</b>	<b>Sin cambios</b>	42.8%	19.3%	<b>Mejoría (sin limitaciones)</b>		15%	<b>Deterioro (con limitaciones)</b>	14.5%		<b>Muerte</b>	31.5%	55.1%	<b>Pérdidas seguimiento</b>	11.2%	10.6%
<b>Estado en 2012</b>	<b>Sin limitaciones (2001, 100%)</b>	<b>Con limitaciones (2001, 100%)</b>																			
<b>Sin cambios</b>	42.8%	19.3%																			
<b>Mejoría (sin limitaciones)</b>		15%																			
<b>Deterioro (con limitaciones)</b>	14.5%																				
<b>Muerte</b>	31.5%	55.1%																			
<b>Pérdidas seguimiento</b>	11.2%	10.6%																			
<b>Díaz-Venegas C.; Wong R.,2016</b>	Trajectories of limitations in activities of daily living among older adults in México, 2001-2012	ENASEM 2001 Y 2012 Mayores de 60 años Muestra: 5, 752	Con cada año que envejece una persona después de los 60 años, la puntuación en limitaciones en ABVD empeora en .003 puntos; ser mujer incrementa la puntuación en .07 puntos más que los hombres; cada año adicional de educación implica una reducción en la puntuación de .06; la inclusión del estado conyugal en el análisis no se encontró asociada con																		



Autor	Título	Población	Resultados
<b>Díaz– Venegas C.; Reistetter T.; Wang C.; Wong R., 2016</b>	The progression of disability among older adults in México	ENASEM 2001 y 2003 Mayores de 65 años Muestra: 3,283	<p>cambios en ABVD.[35]</p> <p>La progresión de la discapacidad en hombres es consistente con la observada en países de ingresos altos. Sigue el curso: sin limitaciones funcionales; con limitaciones en la movilidad; limitaciones en AIVD; y limitaciones en ABVD. En mujeres se invierte el orden de aparición entre las AIVD y las ABVD.</p> <p>Mayor edad se encuentra asociada a mayor discapacidad, en contraste, más de 7 años de educación se asocian con un menor nivel de discapacidad. Los efectos del ingreso y del aseguramiento sobre la discapacidad no son significativos.</p> <p>Una vez que se tienen las tres formas de discapacidad (movilidad, AIVD y ABVD), los hombres tienen un 41.7% probabilidad de morir contrastando con el 22.9% de las mujeres. Esto indica que las mujeres tienen mayor probabilidad de discapacitarse que los hombres, pero viven más años.[36]</p>
<b>Gutiérrez L, et al, 2012</b>	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: Evidencia para la política pública en salud. Discapacidad y dependencia en adultos mayores mexicanos	ENSANUT 2012 Mayores de 60 años Muestra: 8,874	<p>Las mujeres, los adultos mayores más viejos, ingreso bajo y aquéllos con menor escolaridad son los que presentan una mayor prevalencia y severidad de la discapacidad.[27]</p>

<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Población</b>	<b>Resultados</b>
<b>Manrique- Espinoza, et al, 2013</b>	Condiciones de salud y estado funcional de los adultos mayores en México	ENSANUT 2012 Mayores de 60 años Muestra: 8,874	Dificultad para realizar al menos una ABVD: 26.9% Dificultad para realizar al menos una AIVD: 24.6% Las prevalencias se incrementan a medida que aumenta la edad y es mayor en las mujeres.[37]

## AFILIACIÓN A LOS SERVICIOS DE SALUD COMO FACTOR ASOCIADO A LA DISCAPACIDAD

La vejez se encuentra fuertemente asociada a un incremento en la prevalencia de enfermedades que con frecuencia requieren de atención médica integral, multidisciplinaria y especializada. Por lo anterior, cobra importancia el acceso de la población a los servicios de salud públicos que además de atender las necesidades en salud, provean protección financiera.[38]

En el caso de México, el sistema de salud en el sector público cuenta con diversas instituciones que se caracterizan por tener diferentes esquemas de cobertura, fuentes de financiamiento, prestadores de servicios y estar dirigidas a diferentes grupos de la población.

El Instituto Mexicano del Seguro Social y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado son las principales instituciones de seguridad social que ofrecen cobertura completa de servicios para trabajadores con empleo formal en la industria privada o el estado. En el caso del Seguro Popular, este fue creado en 2003 y hasta el 2019 fue un mecanismo financiado por impuestos generales para ofrecer cobertura limitada a algunas intervenciones ambulatorias y hospitalarias para la población sin aseguramiento previo.[39]

Para el año 2000, 52.9% de la población de adultos mayores se encontraba asegurada y esta se incrementó hasta alcanzar 83.3% en el año 2012.[40] Tres cuartas partes de la población se encontraban aseguradas por estas tres instituciones.[41] Existen otras instituciones públicas como Pemex, SEDENA,

Marina, que en conjunto con los seguros médicos privados acumulaban menos del 8% del total de afiliados a servicios médicos en el país.[28]

Otra proporción de los hogares en el país hace uso de gasto de bolsillo para cubrir eventos de salud.[41] La disponibilidad de unidades médicas, servicios de salud, tecnología y profesionales de la salud es diferente entre instituciones.

Es importante destacar las diferencias entre la población urbana y rural, presentando esta última un porcentaje menor de afiliación llegando a 60% en la población de más de 80 años, mientras que en las localidades urbanas es de 77%.[42]

Al agrupar a la población por tamaño de localidad de residencia, en la población rural el Seguro Popular concentra más de la mitad de la población de adultos mayores afiliada a servicios de salud, mientras que la presencia del IMSS se reduce a 30% y del ISSSTE a poco más del 8%. Contrasta que en el ámbito urbano la presencia del Seguro Popular abarca únicamente un 12% lo cual representa una diferencia importante en la afiliación por tamaño de localidad.[42]

Las diferencias en la cobertura entre instituciones; la distribución heterogénea de la afiliación entre localidades urbanas y rurales; el porcentaje significativo de la población sin aseguramiento público o privado; entre otros aspectos, ha impulsado el estudio de la afiliación a los servicios de salud como factor asociado a la discapacidad, sin embargo, son escasos los estudios que abordan este tema.

El aseguramiento en salud se ha encontrado asociado a una mayor probabilidad de acceso a servicios médicos, seguimiento en la atención médica, prescripción

de medicamentos y a un mejor estado de salud.[43] Adicionalmente, hallazgos previos en México, sugieren que el aseguramiento en salud juega un papel importante en el incremento en el acceso a servicios médicos, uso de pruebas diagnósticas y conocimiento del estado de salud propio; pero tiene efectos limitados en la probabilidad de recibir un tratamiento.[44-46] En este sentido, la evidencia no soporta que la disponibilidad del aseguramiento en salud garantice el tratamiento efectivo ni un impacto positivo en salud.

Al explorar el aseguramiento en México, solo se ha investigado a la población dividida por asegurados y no asegurados, ignorando así las particularidades internas del sector salud y su posible relación con la discapacidad dada la heterogeneidad descrita entre diferentes esquemas de aseguramiento.[42-46]

## DESARROLLO DE UN MODELO CONCEPTUAL

El modelo conceptual desarrollado en esta sección (Fig. 7), tiene como objetivo mostrar las variables afines con el tema y la relación que existe entre ellas. De esta forma, el modelo sirve como guía para enmarcar las variables a evaluar dentro del estudio de la discapacidad en el contexto del envejecimiento, de manera que estas sigan las pautas encontradas en estudios previos durante la revisión sistemática.

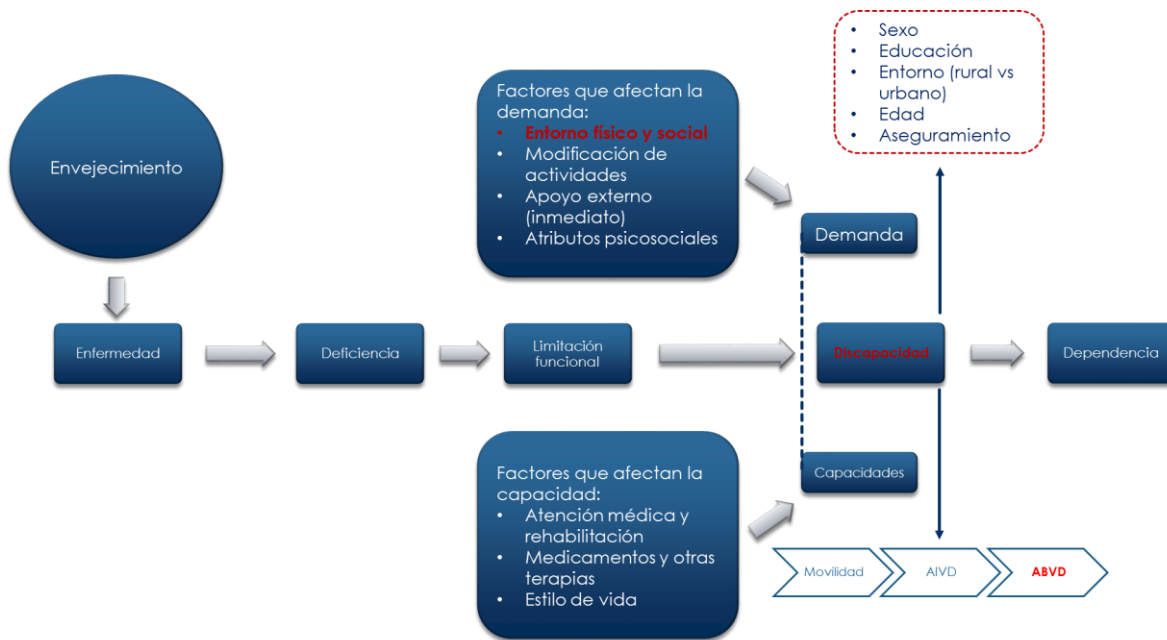


Figura 7. Modelo conceptual que muestran las etapas que componen el proceso de la discapacidad en el envejecimiento. Asimismo, muestra la interacción de factores correspondientes a la persona por un lado y al ambiente por el otro, siendo dicha interacción la piedra angular del concepto de discapacidad. En los apartados previos se describieron factores asociados al desarrollo de discapacidad, mismos que también se precisan en el modelo. Dentro del contorno color rojo y con letras rojas, se muestran los elementos que serán tomados en cuenta para este análisis. Elaboración propia.

## **CAPÍTULO II**

### **PLANTEAMIENTO**

#### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el siglo XX, México experimentó un profundo proceso de cambio que impactó el desarrollo del país en el ámbito económico, social, político, epidemiológico y demográfico.

Este proceso de cambio demográfico se ha caracterizado por el aumento acelerado de la población envejecida y de la esperanza de vida consecuencia de la mejora en las condiciones de vida, salud y avances tecnológicos.

Este ritmo de progresión del envejecimiento resultará en que más del 15% de la población sea mayor de 60 años en los próximos 25 años, esto es comparativamente menos de la mitad del tiempo que tomó la misma transición en países como Estados Unidos.[47]

La salud y la capacidad funcional disminuyen naturalmente a medida que la persona envejece. Esta pérdida se traduce en un aumento de la dependencia y mayores tasas de mortalidad. La discapacidad también puede conducir a problemas de salud más graves que pueden afectar la calidad de vida de los adultos mayores y sus familiares. Adicionalmente, el estado funcional se ha asociado con distintos factores como son la edad, sexo, educación, enfermedades crónicas no transmisibles, entre otros.[35]

Las instituciones encargadas de la provisión de servicios de salud han mostrado incapacidad económica y estructural para mantenerse al día con la rápida progresión del envejecimiento y los procesos asociados.[48] En México, no se conoce la relación entre la afiliación a instituciones de salud y la discapacidad en los adultos mayores de 50 años, tema que será el propósito de este trabajo.

Este es un tema relevante, ya que como se mencionó anteriormente, es necesario que las instituciones de salud limiten la progresión de la discapacidad y promuevan el envejecimiento exitoso que impacta tanto a la calidad de vida individual, como a la esfera social y al sistema de salud. Se debe generar información al respecto para que las autoridades encargadas del diseño de políticas comprendan de forma integral la complejidad del fenómeno del envejecimiento de la población dentro del contexto de la atención a la salud en México.

#### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo son los patrones de transición de la discapacidad medida a través de actividades básicas de la vida diaria según afiliación a instituciones de salud en la población de adultos mayores de 50 años en México?



## OBJETIVOS

### Objetivo general

Analizar los patrones de transición de la discapacidad según afiliación a cada una de las principales instituciones públicas prestadoras de servicios de salud y servicios privados en la población de adultos mayores de 50 años en México.

### Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas – edad, sexo, educación, nivel de urbanización, estado conyugal- y de salud de cada conjunto de adultos mayores de 50 años divididos por afiliación a los distintos esquemas de aseguramiento en salud.
- Estimar las probabilidades de cambio entre los estados libre de discapacidad, discapacidad y muerte, utilizando la escala de Katz de Actividades de la Vida Diaria para cada conjunto de individuos.
- Analizar la relación entre las transiciones de la discapacidad y el conjunto de variables socioeconómicas y de salud en los diferentes grupos según su afiliación.
- Comparar los patrones de transición de la discapacidad de los diferentes grupos de adultos mayores según su afiliación.
- Estimar y comparar la esperanza de vida libre de discapacidad (EVLD) y esperanza de vida total (EVT) de cada conjunto de adultos mayores de 50 años divididos por afiliación, grupo etario y sexo.

## HIPÓTESIS

Si las instituciones públicas prestadoras de servicios de salud y los servicios privados atienden la progresión de la discapacidad en los adultos mayores, entonces existirán diferencias en los patrones de transición de la discapacidad de los adultos mayores entre las diferentes afiliaciones a instituciones prestadoras de servicios de salud incluyendo la no afiliación.

H0=No existen diferencias en los patrones de transición de la discapacidad de los adultos mayores según su afiliación.

H1=Existen diferencias en los patrones de transición de la discapacidad de los adultos mayores según su afiliación.

## CAPÍTULO III

### MÉTODOS

#### DISEÑO

Análisis secundario de datos con base en un estudio de encuesta longitudinal. Se utilizará el Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en su tercera y cuarta rondas que corresponden a los años 2012 y 2015 respectivamente para contar con información del Seguro Popular.

#### ENASEM

El Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM), de carácter longitudinal, se realizó por primera ocasión en 2001 y hasta la fecha ha contado con tres rondas más en el 2003, 2012 y 2015.[28]

Esta encuesta tiene como objetivo general obtener información sobre el proceso de envejecimiento, el impacto de las enfermedades y la discapacidad en la población de 50 años y más en México. Utiliza tres cuestionarios distintos para captar la información dependiendo del informante y son: cuestionario básico; para informante sustituto; y sobre persona fallecida. En estos se cubren 10 grandes temas:

- Características sociodemográficas de la persona seleccionada. Lugar y fecha de nacimiento, escolaridad, estado conyugal, fecundidad, uniones o matrimonios anteriores, historia migratoria.

Con estas variables se busca conocer el contexto de vida del entrevistado.

- Características de la vivienda: Tipo de vivienda, materiales de construcción y otros indicadores de calidad, regularidad de la propiedad y disponibilidad de bienes de consumo duradero.
- Datos económicos: Cantidades por ingresos laborales y de otras fuentes, incluyendo pensiones y ayudas del gobierno; tipo y valor de bienes inmobiliarios y monetarios.
- Experiencias migratorias. Relativas al seleccionado, de sus padres, hermanos e hijos.
- Familia. Listados de todos los hijos incluyendo los que no residen con la persona y los ya fallecidos; para cada uno, sus atributos demográficos, indicadores que resumen su salud actual y en la niñez, educación, actividad económica actual.
- Impresiones personales. Autopercepción de la salud en general, opinión del estado económico individual, del nivel de control en decisiones y del nivel de ayuda familiar.
- Medidas de salud. Reportes de condiciones, síntomas, estado funcional, estilo de vida (por ejemplo, historia de tabaquismo, consumo de alcohol y ejercicio), depresión, dolencia, desempeño de lectura y estado cognoscitivo.
- Trabajo. Historia laboral, ocupación, posición en el trabajo y lugar de trabajo actual.

- Transferencias. Ayuda en dinero o especie, y tiempo de proporcionarlo o recibirlo, proveniente de sus hijos, y del informante seleccionado a sus padres.
- Viudez. Para las personas en esta condición, se indaga sobre los cambios económicos, de trabajo y de residencia ocurridos como resultado del fallecimiento de su cónyuge.

## MUESTRA

Para seleccionar a los participantes de la encuesta, se integró una muestra representativa nacional de mexicanos mayores de 50 años y sus respectivos cónyuges. La muestra se distribuye en las 32 entidades federativas en áreas urbanas y rurales.

Los individuos incluidos en el estudio se dividieron en 6 grupos de acuerdo con su afiliación:

1. IMSS
2. ISSSTE
3. Seguro Popular
4. Otros (PEMEX, SEDENA, SEMAR, Seguro médico privado y otros)
5. 2 o más afiliaciones
6. Sin afiliación

Se utilizaron para su selección los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión:

- Individuos que hayan respondido el cuestionario básico del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México en las rondas 2012 y 2015.
- Individuos que hayan respondido el cuestionario básico del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México en la ronda 2012 y que no participaron en 2015 por fallecimiento.
- Criterios de exclusión:
  - Individuos menores de 50 años.
  - Individuos en los que se desconoce su edad.
  - Individuos que desconocen su afiliación.
  - No responden o no saben en las preguntas sobre ABVD en 2012 o 2015 o en ambas rondas.
  - No responden las preguntas sobre alguna de las siguientes variables: depresión, cognición, percepción de salud, urbanización y escolaridad.

El primer paso fue contar con una base con los entrevistados siguiendo los criterios de inclusión. La ENASEM cuenta con 16,874 entrevistados en las rondas 2012 más 2015, de los cuales:

ENASEM 2012 = 15,723 observaciones

ENASEM 2015 = 14,779 observaciones

Coinciden en ambas rondas, 13,628 individuos. Los entrevistados no incluidos que solo pertenecen a la ronda 2012 o 2015, se reparten de la siguiente manera.

2,095 observaciones solo en ENASEM 2012

- 1085 muertes en el periodo 2012 – 2015 (si se incluyen)
- 389 pérdidas cambio de residencia, no se encuentra el sujeto, residencia vacía, vivienda temporal, vivienda no residencial, no se encontró la dirección, área insegura para entrevistar
- 621 pérdidas adicionales por entrevista incompleta, ausencia del sujeto y sustitutos, rechazo para participar por parte del sujeto o pariente más cercano, la persona no se encontraba en condiciones para responder y no contaba con informante sustituto

1151 observaciones solo en ENASEM 2015

- 1 muerto en 2012 vivo en 2015
- 901 perdidos/no encontrados en 2012 entrevistados en 2015
- 249 nuevos sujetos en 2015

Posteriormente se excluyeron a los 769 individuos menores de 50 años o en los que se desconoce su edad. Finalmente se excluyeron a los entrevistados que no responden alguna pregunta sobre afiliación, ABVD, depresión, cognición, percepción de salud, urbanización y escolaridad. Estos entrevistados se distribuyeron de la siguiente forma:

- Depresión: 1118
- Cognición: 1459
- Autoevaluación de salud: 1121

- Urbanización: 87
- Escolaridad: 59

Los entrevistados pueden tener una o más preguntas sin responder y en total suman 1,669 individuos.

La limpieza de la base de datos de acuerdo con los criterios mencionados se resume así:

- 13, 628 observaciones en ambas rondas + 1,085 muertes = 14,713 individuos
- 14,713 – 769 entrevistados menores de 50 años y que desconocen su edad= 13,944 individuos
- 13,944 – 1,669 individuos que cuentan con cuestionarios incompletos para las variables de interés= 12,275 - **Muestra final**

La eliminación de 1,669 individuos por contar con datos insuficientes en las variables de interés corresponde con 11.9% de la base con 13,944 individuos que cumplieron con el resto de los criterios. Estos participantes eliminados se analizaron mediante pruebas de Chi cuadrada comparando variables relevantes con la muestra incluida de 12,275 individuos y se comprobó que contaban con características socioeconómicas y de salud similares (Cuadro S1 – Material Suplementario).

Una vez definida la muestra final de sujetos, se utilizaron las variables de identificación CUNICAH y NP para fusionar la información de las 4 rondas de las variables seleccionadas a través del programa STATA 12. Esto fue necesario, ya



que en las rondas 2012 y 2015 se omiten preguntas relacionadas con escolaridad y otros datos generales en entrevistados con seguimientos desde la primera o segunda ronda (2001 o 2003). Por lo que es necesario rastrear la primera entrevista del individuo para obtener dicha información.

Hecho lo anterior, fue posible contar con una base útil para el análisis que consta de 12,275 entrevistados correspondientes a la tercera y cuarta rondas de la ENASEM; y 52 variables de identificación y de trabajo por cada entrevistado.

## MEDICIÓN

### Descripción de variables:

Variable transiciones de la discapacidad:

La variable discapacidad se construyó a partir del auto-reporte de Actividades de la Vida Diaria (ABVD) en las rondas 2012 y 2015 de la encuesta. Como se especificó anteriormente, esta es una versión modificada del Índice de Katz donde se indica si la persona encuestada requirió ayuda para realizar cualquiera de las siguientes cinco actividades: caminar, bañarse, comer, ir a la cama y usar el inodoro.

Se consideró como *discapacidad* la necesidad de ayuda o la dificultad para realizar una o más de una de las cinco actividades mencionadas. Aquellos individuos que reportaron no necesitar ayuda, ni tener dificultad en las cinco actividades, se denominaron *sin discapacidad*.

Para clasificar a los encuestados en los grupos *con discapacidad* y *sin discapacidad*, se tuvieron que identificar las series de respuestas dentro de la encuesta que colocan a un individuo dentro de un grupo u otro. Se utiliza esta interpretación por ser consistente con publicaciones previas que abordan la discapacidad por medio de la ENASEM.[49,50] Estas series se describen en un cuadro suplementario (Cuadro S2).

Mediante esta variable se hizo operacional la variable dependiente transiciones de la discapacidad representada por el cambio en el estado funcional entre el 2012 y 2015 en sus cuatro posibilidades: Sin discapacidad–con discapacidad; sin discapacidad–fallecido; con discapacidad–sin discapacidad; y con discapacidad–fallecido.

Con la finalidad de dar claridad acerca de los patrones de transición que se analizarán, se presenta una gráfica con las 6 transiciones que puede presentar una persona entre el 2012 y 2015 (Fig. 8).



Figura 8. Transiciones posibles en el periodo de estudio 2012-2015. El estado inicial de una persona en el 2012 puede ser activo (libre de discapacidad) o con discapacidad en actividades básicas de la vida diaria. En el 2015 se vuelve a medir el estado funcional, cada una de las 6 flechas representa las posibles transiciones que pudieron darse en el periodo. Para cada uno de estos cambios se estimará una probabilidad y posteriormente se modelará cada grupo de adultos mayores dependiendo su afiliación para explorar la existencia de diferencias que pudieran darse en estas transiciones y en su esperanza de vida libre de discapacidad. Elaboración propia.

Se incluyeron las siguientes variables de la ronda 2012:

Variable Aseguramiento:

Para ajustar un análisis de regresión logística que permite explorar la asociación entre variables explicativas y las transiciones, los individuos incluidos en el estudio

se dividieron en cuatro grupos de acuerdo con su afiliación: Seguridad Social (que incluye IMSS e ISSSTE); Seguro Popular; Dos o más afiliaciones; y Sin afiliación. El grupo de los afiliados a otras instituciones (PEMEX, SEDENA, SEMAR, Seguro médico privado y otros) no se incluyó porque el tamaño de muestra asociado es insuficiente para realizar análisis, representando un 3.5% de la muestra total. Se conformó de forma independiente al grupo de dos o más afiliaciones (9.7%) ya que tiene una cobertura de servicios más amplia, así como mayor acceso en términos de disponibilidad que aquellos con solo una afiliación. Para el análisis multi-estado que permite efectuar variaciones de un análisis de supervivencia incluyendo las transiciones entre estados de funcionalidad, únicamente se incluyeron los grupos Seguridad Social (IMSS e ISSSTE), Seguro Popular; y Sin afiliación.

### Covariables

VARIABLES SOCIOECONÓMICAS:

Se incluyó sexo (masculino como categoría de referencia), edad (variable continua); escolaridad, agrupada en cuatro de acuerdo con los años de educación (cero años, categoría de referencia); estado conyugal (soltero, divorciado, separado, viudo - categoría de referencia -; casado y unión libre); nivel de urbanización agrupado de acuerdo con el número de personas que viven en una comunidad, (menos de 2,500 - categoría de referencia -; de 2,500 a 14,999; de 15,000 a 99,999; y más de 100,000).

VARIABLES DE SALUD:

Se incluyeron variables dicotomizadas obtenidas mediante el autoreporte que indican la presencia o ausencia de alguna de las siguientes enfermedades: hipertensión, diabetes, artritis, cáncer, infarto cardiaco y enfermedad pulmonar. En el caso de la autopercepción de la salud se agruparon las respuestas en tres grupos: buena (excelente, muy buena y buena; categoría de referencia), regular y mala.

Para la variable depresión, se analizaron los datos de la versión abreviada de la escala del Centro de Estudios Epidemiológicos (CES-D) con 9 síntomas dicotomizados, un valor mayor representa mayor grado de depresión.[51]

En el caso de la variable cognición, se utilizaron los datos de una prueba de memoria espontánea y evocación de memoria de 8 palabras. Para su interpretación, se promedió el número de palabras recordadas en cada ejercicio, un valor mayor representa un mayor grado de cognición. Tanto depresión como cognición se tomaron como variables continuas.

Se presenta el cuadro descriptivo de las variables y su ubicación en el cuestionario básico de la ENASEM como material suplementario (Cuadro S3).

## GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las encuestas de acceso público utilizadas en este estudio son completamente confidenciales, en ninguna parte de las bases de datos analizadas se hace referencia a algún dato que pudiera aportar información suficiente para la identificación del sujeto encuestado. Este trabajo es realizado con fines

estadísticos para orientar la toma de decisiones. Esta investigación fue revisada y autorizada por los Comités de Investigación, Ética y Bioseguridad del Instituto Nacional de Geriátría.

## PLAN DE ANÁLISIS

En una primera fase, se utilizaron modelos de regresión logística, donde la variable dependiente es el cambio en la discapacidad en el periodo 2012-2015. Se aplicaron cuatro tipos de modelos, asociados al cambio en el estado funcional: **Sin discapacidad–con discapacidad; sin discapacidad–fallecido; con discapacidad–sin discapacidad; y con discapacidad–fallecido**. Se utilizó como referencia a los grupos que no cambiaron de estado en ambas mediciones, sin discapacidad–sin discapacidad para los primeros dos modelos y con discapacidad–con discapacidad para los últimos dos.

Se aplicaron los cuatro tipos de modelos para la muestra completa que incluyó a la afiliación como una variable independiente más; y posteriormente se dividió a la población en cuatro grupos de afiliación que incluyeron a 96.5% de la muestra total: Seguridad Social (que incluye IMSS e ISSSTE); Seguro Popular; dos o más afiliaciones; y sin afiliación y se aplicaron nuevamente los cuatro tipos de modelos de regresión descritos a cada grupo. En total se ajustaron 20 modelos de regresión. El nivel de significancia usado en todas las inferencias fue de 0.05. Para el análisis se utilizó STATA 12.

En una segunda fase, se utilizaron tablas de vida multi-estado (TVME) para analizar de forma longitudinal las transiciones entre los estados funcionales, convirtiendo la información longitudinal de cada categoría de afiliación en estimaciones de esperanza de vida libre de discapacidad y esperanza de vida con discapacidad en las actividades básicas de la vida diaria.

Las tablas de vida multi-estado son una generalización de una tabla de vida, en la cual en lugar de solo tener dos estados (fallecer y vivo) se puede tener un conjunto de tres o más estados (en nuestro caso tres) modelados a través de una cadena de Markov a tiempo continuo. En este caso la transición se da entre los estados activo y con discapacidad en ABVD; y el estado absorbente muerte.

La TVME describe a la cohorte en su distribución en cada estado funcional por edad. Muestra también el tiempo esperado que permanece la cohorte en cada estado, considerando a la edad como variable de duración en intervalos de 1 año.

Dos métodos se utilizaron para estimar las tasas de transición, los estimadores de Nelson-Aalen (no paramétrico) y las tasas de ocurrencia-exposición (paramétrico). Los resultados obtenidos mediante ambos métodos fueron similares. Con lo anterior, fue posible construir la función de supervivencia multi-estado que contiene las probabilidades de transición y las probabilidades de ocupación asociadas a cada estado funcional. De las probabilidades de ocupación se derivan los tiempos de ocupación esperados, cuya suma a partir de una edad definida, determina la esperanza de vida de la cohorte para esa edad.

Con base en la información anterior, se estimaron la esperanza de vida libre de discapacidad (EVLDD), esperanza de vida con discapacidad (EVD) y la esperanza de vida total (EV) a los 60, 70, y 80 años. Para realizar un análisis más preciso, además de estimar la esperanza de vida sin tomar en cuenta el estado funcional inicial (conocida como esperanza de vida con base en la población – EVBP), se estimó la esperanza de vida con base en la condición de encontrarse sano o discapacitado a la edad de 60, 70 y 80 años (conocida como esperanza de vida con base en el estado funcional – EVBE). Este análisis fue llevado a cabo en la muestra completa de 12,275 individuos y en tres grupos de acuerdo con su afiliación para comparar las esperanzas de vida: Seguridad Social (IMSS e ISSTE), Seguro Popular; y Sin afiliación. El aseguramiento privado no se incluyó al representar menos del 1% de la muestra total. Estos tres grupos contaron con 10,651 individuos que componen el 86.77% de la muestra total.

Adicionalmente, como parte del análisis de tablas de vida multi-estado se incluyeron modelos de riesgos proporcionales asociados a algunas de las covariables considerando a las transiciones como estratos. Se escogieron tres covariables que estaban asociadas con todas las transiciones de la discapacidad en los modelos lineales previos. Las covariables utilizadas en los modelos de riesgos proporcionales se trataron de forma binaria y fueron sexo, afiliación y diabetes, resultando en doce diferentes combinaciones de valores y curvas de supervivencia multi-estado.

El método corresponde al análisis de historias de vida que está implementado principalmente en la librería Biograph disponible en R.[53]



## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

En el cuadro 5 se presentan las características descriptivas de la muestra de 12,275 observaciones divididas por grupos de afiliación. La edad promedio fue de 64.9 años con mayor proporción del sexo femenino. La mitad de los entrevistados reportaron contar con más de 6 años de educación, 69% reportó estar casado o en unión libre, 58% de los encuestados vive en poblaciones de 100,000 habitantes o más, 74.96% cuenta con Seguridad Social o Seguro Popular mientras que 11.8% no cuenta con ningún tipo de aseguramiento en salud.

En cuanto al estado de salud, la hipertensión fue la enfermedad más frecuente con una prevalencia de 44.7% seguida de diabetes con un 23.5%. La frecuencia de eventos agudos como el infarto cardiaco se reportó en 3.6% de los encuestados. Adicionalmente, 35.4% de los entrevistados reportó tener una salud buena, 51.5% regular y 13.1% mala. La prevalencia de discapacidad se encontró entre el 10% y el 14%, siendo los afiliados al IMSS el grupo que presentó mayor frecuencia de discapacidad.

En el 2012, 1,614 entrevistados reportaron una limitación en ABVD, 22.1% reportaron dos y 19.7% reportaron tres o más. Para 2015, la frecuencia de limitaciones en ABVD se incrementó; de 1,897 encuestados, 51.8% reportó una limitación, 20.3% reportó dos y 27.9% reportó tres o más.

Cuadro 5.

Características descriptivas de la población de 50 años y más por afiliación a servicios de salud. México, 2012.

	Total	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular	Otros	Dos o más afiliaciones	Sin afiliación
<b>n</b>	12,275	4,795	1,285	3,121	424	1,200	1,450
<b>Discapacidad medida a través de ABVD</b>							
Activos	86.85	85.94	86.69	86.03	89.86	88.25	89.72
Discapacitados	13.15	14.06	13.31	13.97	10.14	11.75	10.28
<b>Características socioeconómicas</b>							
<b>Edad promedio</b>	64.94	65.28	65.3	64.21	64.78	66.03	64.24
<b>Distribución por sexo</b>							
Mujeres	57.54	57.98	59.22	58.89	56.84	58.75	50.90
Hombres	42.46	42.02	40.78	41.11	43.16	41.25	49.10
<b>Años de educación</b>							
0 años	17.24	13.39	6.69	27.81	8.73	11.75	23.59
de 1 a 5	31.85	30.57	21.09	40.50	22.17	26.33	34.34
6	21.47	24.53	17.82	19.26	17.92	21.17	20.62
7 o más	29.45	31.51	54.40	12.43	51.18	40.75	21.45
<b>Estado conyugal</b>							
Soltero	4.61	3.48	5.53	4.61	4.72	3.42	8.48
Casado	62.81	65.57	65.21	60.27	63.44	65.67	54.48
Unión libre	6.22	3.90	4.20	10.38	4.48	4.33	8.76
Divorciado	1.91	1.92	2.02	1.44	3.30	1.83	2.41
Separado	5.95	5.07	5.99	6.34	5.66	5.42	8.48
Viudo	18.51	20.06	17.04	16.95	18.40	19.33	17.38
<b>Nivel de urbanización</b>							
<2,500 habitantes	19.05	9.18	7.47	40.88	11.08	11.25	23.72

	Total	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular	Otros	Dos o más afiliaciones	Sin afiliación
2,500 a 14,999 habitantes	11.19	7.55	11.36	17.40	5.42	9.58	12.69
15,000 a 99,999 habitantes	11.31	9.95	11.98	11.95	14.39	10.17	13.86
> 100,000 habitantes	58.46	73.33	69.18	29.77	69.10	69.00	49.72
<b>Características sobre el estado de salud</b>							
<b>Hipertensión</b>	44.73	48.95	45.76	42.13	43.63	48.50	32.62
<b>Diabetes</b>	23.55	25.69	22.33	22.72	20.28	28.83	15.93
<b>Artritis</b>	14.07	13.68	14.24	15.28	13.21	14.17	12.76
<b>Cáncer</b>	2.18	2.29	3.27	1.63	2.83	3.08	1.10
<b>Infarto Cardíaco</b>	3.65	4.19	3.58	2.79	3.07	6.00	2.00
<b>Enfermedad Pulmonar</b>	6.03	7.07	5.37	5.93	4.01	6.50	3.59
<b>Percepción del estado de salud</b>							
Buena	35.38	36.25	41.40	27.43	46.23	37.83	39.10
Regular	51.51	51.60	47.32	56.10	46.70	49.50	48.14
Mala	13.11	12.16	11.28	16.47	7.08	12.67	12.76
<b>Puntuación promedio en escala de depresión</b>	4.48	4.44	4.25	4.75	4.24	4.37	4.41
<b>Puntuación promedio en test de cognición</b>	4.54	4.64	4.76	4.27	4.86	4.70	4.37

**Fuente:** Elaborado por los autores con datos del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012). Base de datos de uso público: tercera ronda. ENASEM. Disponible en: [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)

En ambos años, transferirse a la cama fue la actividad en la que se reportó una limitación con mayor frecuencia en más de la mitad de los individuos clasificados como discapacitados (54%, 2012; 58%, 2015), seguida de caminar, usar el inodoro, bañarse y finalmente comer (Cuadro 6).

Cuadro 6. Discapacidad por frecuencias de ABVD 2012-2015.

Discapacidad por actividad	2012		2015	
Sin discapacidad	10661		9639	
Fallecidos	-		739	
Total discapacitados	1614	100%	1897	100%
Caminar	675	41.8%	935	49.3%
Bañarse	392	24.3%	679	35.8%
Comer	277	17.2%	374	19.7%
Ir a la cama	873	54.1%	1108	58.4%
Usar el inodoro	612	37.9%	696	36.7%

Notas: Los porcentajes representan la proporción de personas con una limitación específica con relación al total de individuos con discapacidad en el año indicado. Los individuos pueden tener más de una limitación por lo que la sumatoria de los porcentajes no es 100%. Elaborado por los autores con datos del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012 - 2015). Base de datos de uso público: tercera y cuarta rondas. ENASEM. Disponible en: [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)

Relativo a las transiciones de la discapacidad en el periodo 2012-2015, 46% del total de discapacitados en el 2012 mejoraron su estado funcional en el 2015, mientras que 12% de las personas que se encontraban sin discapacidad en el 2012, tuvieron alguna limitación en las ABVD en el 2015. Esto incrementó la prevalencia de discapacidad en el periodo de 13.15% a 15.45%. De la muestra

total, 6% falleció en el periodo, mientras que en el grupo de discapacitados 14.2% falleció (Fig. 9).

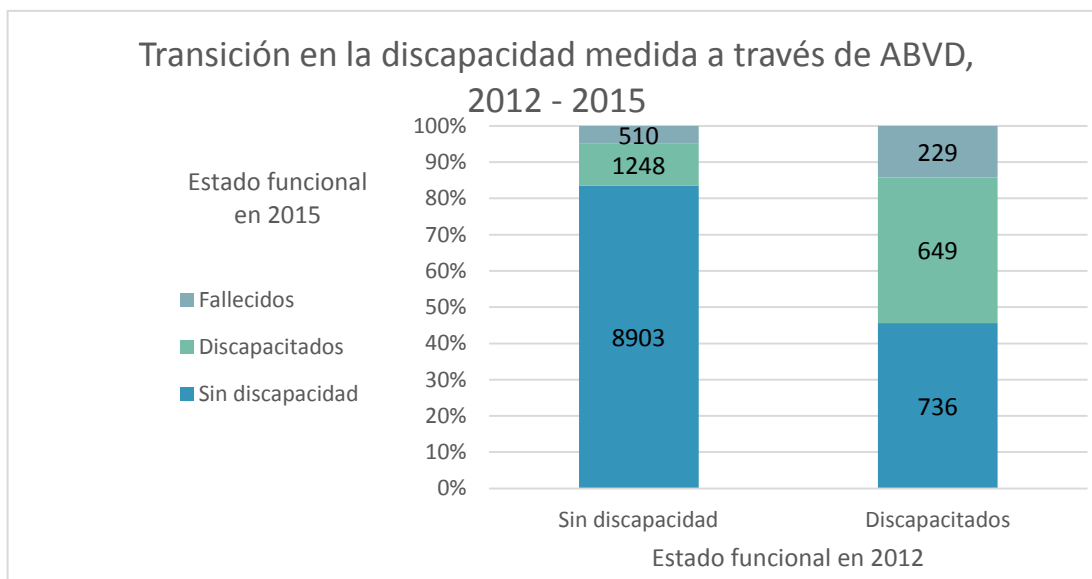


Figura 9. Transición de la discapacidad medida a través de ABVD. México, 2012 – 2015. Elaborada por los autores con datos del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012 - 2015). Base de datos de uso público: tercera y cuarta rondas. ENASEM. Disponible en: [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)

Divididos por afiliación, los entrevistados sin discapacidad en el 2012, afiliados al Seguro Popular, tuvieron la mayor frecuencia de transición hacia la discapacidad con 13.26%. Por el contrario, los afiliados a dos o más instituciones de salud presentaron el mayor porcentaje de recuperación con 49.6%. En el caso de los afiliados al ISSSTE con discapacidad, tuvieron el mayor porcentaje de fallecimientos con 17.5% (Cuadro 7).

Cuadro 7. Porcentajes asociados a la transición entre discapacidad y otros estados según afiliación. México 2012-2015

<b>Posiciones</b>	<b>Sin discapacidad-con discapacidad</b>	<b>Discapacitados a sin discapacidad</b>	<b>Discapacitados que permanecieron igual</b>	<b>Discapacitados que fallecieron</b>
1.	Otros 9.71	Dos o más 49.65	Dos o más 36.17	Otros 6.98
2.	Dos o más 9.73	Sin Afiliación 48.32	Seguro Popular 37.84	Sin afiliación 12.75
3.	ISSSTE 10.32	Otros 46.51	Sin afiliación 38.93	IMSS 13.06
4.	Sin afiliación 11.38	Seguro Popular 46.33	IMSS 41.54	Dos o más 14.18
5.	IMSS 11.87	IMSS 45.4	ISSSTE 43.86	Seguro Popular 15.83
6.	Seguro popular 13.26	ISSSTE 38.6	Otros 46.51	ISSSTE 17.54

Notas: Los grupos de afiliación están posicionados en forma positiva (mejor desempeño ocupa la primera posición), y por tanto ascendente, excepto en la transición de discapacitados a activos (segunda columna), el cual está en forma descendente para ubicar en la primera posición el resultado más positivo. Se expresan en porcentajes. Elaborado por los autores con datos del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012 - 2015). Base de datos de uso público: tercera y cuarta rondas. ENASEM. Disponible en: [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)

## REGRESIÓN LOGÍSTICA

De acuerdo con los modelos de regresión logística aplicados a las cuatro transiciones estudiadas en la muestra completa, las variables que mostraron

asociación con el cambio en el estado funcional entre 2012 y 2015, dependen de la transición estudiada y se presentan en el cuadro 8.

La afiliación no se encontró relacionada con ninguna de las cuatro transiciones estudiadas. Por otro lado, el incremento en la edad mostró relación con mayor riesgo de discapacidad y fallecimiento, mientras que un mayor grado de cognición mostró una relación inversa con las cuatro transiciones. Enfermedades como cáncer (RM=2.8), enfermedad pulmonar (RM=1.8) e infarto cardiaco (RM=2.4) se encontraron relacionadas únicamente con el fallecimiento desde un estado sin discapacidad. En contraste, la hipertensión (RM=1.2), la artritis (RM=1.7) y la depresión (RM=1.06) únicamente se relacionaron con el desarrollo de discapacidad.

La diabetes se asoció tanto con la transición hacia la discapacidad (RM=1.5) como con el fallecimiento sin importar la presencia o ausencia de discapacidad (RM=2.1 y 1.9, respectivamente). Cabe mencionar que la percepción negativa sobre la salud propia se relacionó con el desarrollo de discapacidad (RM=3.4) y la recuperación desde la misma (RM=.37), así como con el fallecimiento en individuos sin discapacidad (RM=2.8) (Cuadro 8).

Otras variables como los años de educación, estado conyugal y el nivel de urbanización no tuvieron asociación significativa con ninguna de las transiciones.

Cuadro 8. Coeficientes de regresión significativos en modelos logísticos asociados a las distintas transiciones entre estados en la muestra total (12,275 adultos de 50 años y más). México, 2012-2015.

Variables	Transiciones							
	Sin discapacidad-con discapacidad		Sin discapacidad-Fallecido		Con discapacidad-Sin discapacidad		Con discapacidad-Fallecido	
	Razón de momios	P valor	Razón de momios	P valor	Razón de momios	P valor	Razón de momios	P valor
Edad	1.059 (1.05-1.07)	<0.001	1.095 (1.08-1.11)	<0.001	.958 (.94-.97)	<0.001	1.060 (1.04-1.08)	<0.001
Sexo femenino (ref: masculino)	1.252 (1.08-1.43)	.002	.729 (.59-.89)	.003	-	-	-	-
Regular percepción de la salud (ref: buena)	1.732 (1.48-2.03)	<0.001	-	-	.615 (.43-.89)	.008	-	-
Mala percepción de la salud (ref: buena)	3.426 (2.77-4.24)	<0.001	2.829 (2.1-3.84)	<0.001	.374 (.26-.56)	<0.001	-	-
Hipertensión	1.226 (1.07-1.4)	.002	-	-	-	-	-	-
Diabetes	1.466 (1.25-1.68)	<0.001	2.093 (1.7-2.62)	<0.001	-	-	1.902 (1.32-2.69)	<0.001
Cáncer	-	-	2.824 (1.7-	<0.001	-	-	-	-



### Transiciones

Variables	Sin discapacidad-con discapacidad		Sin discapacidad-Fallecido		Con discapacidad-Sin discapacidad		Con discapacidad-Fallecido	
	Razón de momios	P valor	Razón de momios	P valor	Razón de momios	P valor	Razón de momios	P valor
			4.41)					
Enfermedad pulmonar	-	-	1.834 (1.34-2.6)	<0.001	-	-	-	-
Infarto cardiaco	-	-	2.439 (1.69-3.5)	<0.001	-	-	-	-
Artritis	1.711 (1.45-2.01)	<0.001	-	-	-	-	-	-
Depresión	1.059 (1.02-1.1)	.002	-	-	.911 (.85-.97)	.006	-	-
Cognición	.909 (.87-.95)	<0.001	.822 (.77-.88)	<0.001	1.14 (1.04-1.24)	.003	.850 (.75-.94)	.007

Notas: La categoría de referencia es “Sin discapacidad-Sin discapacidad” para transiciones con estado inicial “Sin discapacidad” y “Con discapacidad-Con discapacidad” para las transiciones con estado inicial “Con discapacidad”. Se muestran coeficientes con p-valor inferior a .0125, usando la corrección de Bonferroni para un nivel de significancia de 0.05.

Bondad de ajuste para cada modelo asociado a las transiciones:

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=880.8$ , Prob >  $\chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=707.6$ , Prob >  $\chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Con discapacidad: LR  $\chi^2=153$ , Prob >  $\chi^2= <0.001$

Con discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=103.8$ , Prob >  $\chi^2= <0.001$

Fuente: Elaborado por los autores con datos del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012 - 2015). Base de datos de uso público: tercera y cuarta rondas. ENASEM. Disponible en: [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)

En la figura S1 (ver en material suplementario) se describen las variables significativas en los modelos de regresión que se aplicaron por grupo de afiliación, usando nuevamente la transición como variable dependiente.

En la transición *sin discapacidad-con discapacidad*, el incremento en la edad y la percepción negativa sobre la salud se asocian con la transición hacia la discapacidad sin importar la afiliación a servicios de salud. En particular, la mala percepción se asocia con mayor fuerza en los 4 grupos de afiliación (RM superiores a 2).

En el caso de las enfermedades asociadas con el desarrollo de discapacidad, estas varían de acuerdo con la afiliación. En el caso del grupo de afiliados al Seguro Popular es la diabetes (RM=1.4); en el grupo con dos o más afiliaciones es la depresión (RM=1.2); y en aquellos sin afiliación es la artritis (RM=4). En el caso del grupo con seguridad social, entre las enfermedades asociadas con la

transición hacia la discapacidad se encuentran la hipertensión (RM=1.3), diabetes (RM=1.6), artritis (RM=1.6) y depresión (RM=1.1).

En la transición *sin discapacidad-fallecido*, nuevamente la edad se asocia con la transición en los 4 grupos de afiliación. Sin embargo, en esta transición las enfermedades que se encuentran asociadas son distintas. En afiliados a la Seguridad Social es diabetes (RM=2.4), cáncer (RM=2.4), enfermedad pulmonar (RM=1.8), infarto cardiaco (RM=2.8) y cognición como factor protector (RM=0.85); en Seguro Popular es infarto cardiaco (RM=3.2) y nuevamente cognición como factor protector (RM=0.79); y en el grupo con 2 o más afiliaciones destaca la percepción negativa sobre el estado de salud (RM=6.2).

En la transición *discapacidad-sin discapacidad*, la edad se encuentra asociada, disminuyendo a mayor edad el riesgo de transitar a no discapacitado, en individuos con algún tipo de afiliación. En el caso específico del grupo con Seguridad Social, la mejora en cognición se asocia con la mejora en el estado funcional (RM=1.2).

Por último, en la transición *discapacidad-fallecido*, se asocia el incremento en la edad con la transición hacia fallecimiento en individuos con Seguridad Social (RM=1.05) y afiliados al Seguro Popular (RM=1.07). En el caso del grupo con Seguridad Social se encuentra asociada a esta transición la enfermedad pulmonar (RM=2.7), por el contrario, el sexo femenino se identifica como un factor protector (RM=.5) en este mismo grupo (Figura S1).

## TABLAS DE VIDA MULTIESTADO

Mientras se incrementa la edad, la probabilidad de encontrarse funcionalmente sano disminuye mientras que la de fallecer se incrementa. Para una persona de 50 años, la probabilidad de tener discapacidad por ABVD alcanza su máximo a los 86 años (21%). Es también a partir de esta edad que la cohorte en su conjunto tiene más probabilidad de tener discapacidad o fallecer (50.5%) que de encontrarse sin discapacidad (49.5%). Estas probabilidades son condicionales a haber alcanzado previamente los 50 años (Figura 10 y Cuadro S4 - suplementario).

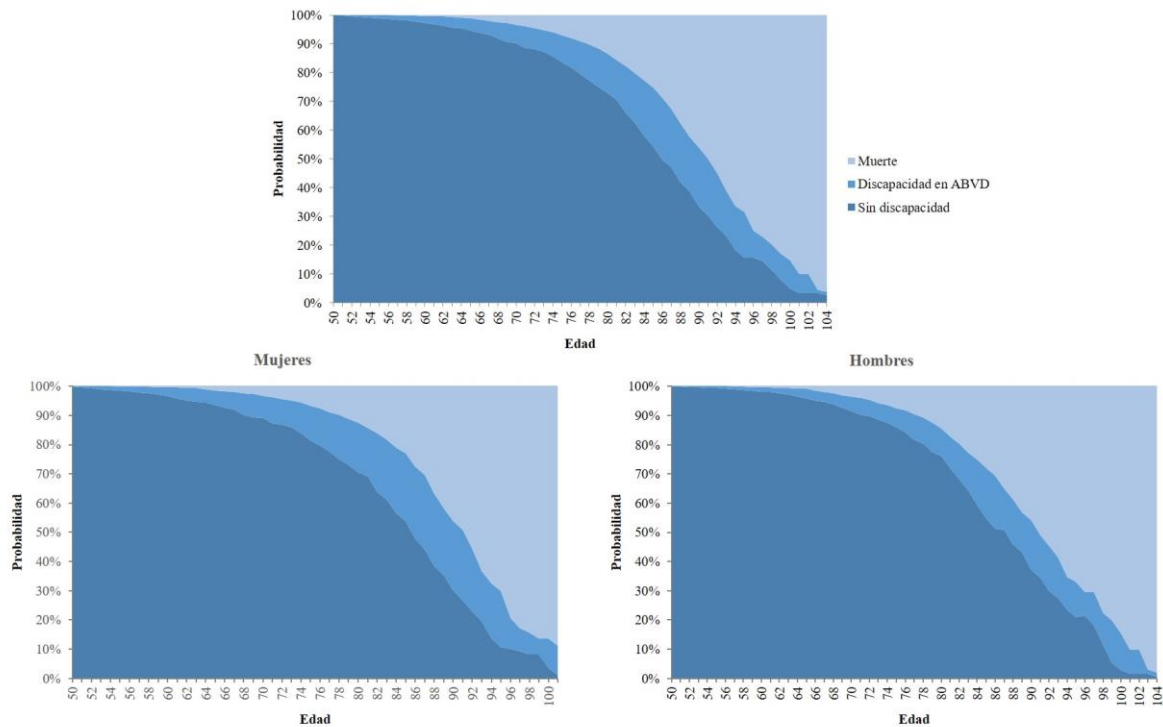


Figura 10. La función de supervivencia multiestado expone las probabilidades de ocupación para cada estado derivadas de las tasas de transición empíricas. Se presenta la curva para la muestra completa y agrupada por sexo.

Al analizar las tasas de transición acumuladas para todas las transiciones a los 70, 80 y 90 años, las tasas de incidencia de discapacidad fueron .2, .5 y 1.4, mientras que las tasas de recuperación de la funcionalidad fueron 3.2, 4.3 y 5.1 respectivamente. Referente al riesgo de fallecimiento, este fue mayor entre individuos con discapacidad con tasas acumuladas de .3, .6 y 1.4, contrastando con .02, .1 y .3 para individuos sin discapacidad (Cuadro S5 - suplementario).

En general, las mujeres a los 50 años tienen mayores probabilidades de transición hacia la discapacidad comparadas con los hombres a cualquier edad arriba de los 50 años. Esto también ocurre con las probabilidades de transición hacia la muerte hasta los 69 años, ya que a partir de esta edad los hombres tienen probabilidades más altas de morir bajo la condición de alcanzar previamente los 50 años (Figura 10).

La tasa de incidencia acumulada de la discapacidad fue mayor entre mujeres (p. ej. .6 vs .39 a los 80 años; 1.63 vs 1.07 a los 90 años) así como la tasa de recuperación de la funcionalidad comparada con los hombres (p. ej. 4.35 vs 3.79 a los 80 años; 5.09 vs 4.52 a los 90 años). Sin embargo, los intervalos al 95% de confianza se intersecan en el caso de la recuperación de la funcionalidad. Por otro lado, no parecen existir diferencias en el riesgo de muerte entre sexos (Figura S2 - suplementaria). Considerando los modelos que incluyen covariables, la diabetes parece encontrarse relacionada principalmente con una mayor transición hacia la muerte (Figura S3 – suplementaria).

Respecto a las esperanzas de vida, estando estas condicionadas a alcanzar los 50 años, la esperanza de vida a los 60 es de 30 años, de los cuales casi 5 años son vividos con discapacidad. La esperanza de vida para los 70 es de 20 años, con poco más de 15 años vividos libres de discapacidad. La esperanza de vida a los 80 es de casi 11 años, de los cuales 7 son vividos sin discapacidad.

Para los 60, 70 y 80 años, la esperanza de vida en aquellos inicialmente discapacitados (EVBE) es únicamente 2 años menor comparada con los inicialmente sanos, sin embargo, los inicialmente discapacitados esperan vivir casi el doble de tiempo con limitaciones funcionales. Como ejemplo, las personas sin discapacidad a los 80 años esperan vivir proporcionalmente más tiempo libre de discapacidad comparadas con las personas con discapacidad a los 60 años (Figura 11 y Cuadro S5).

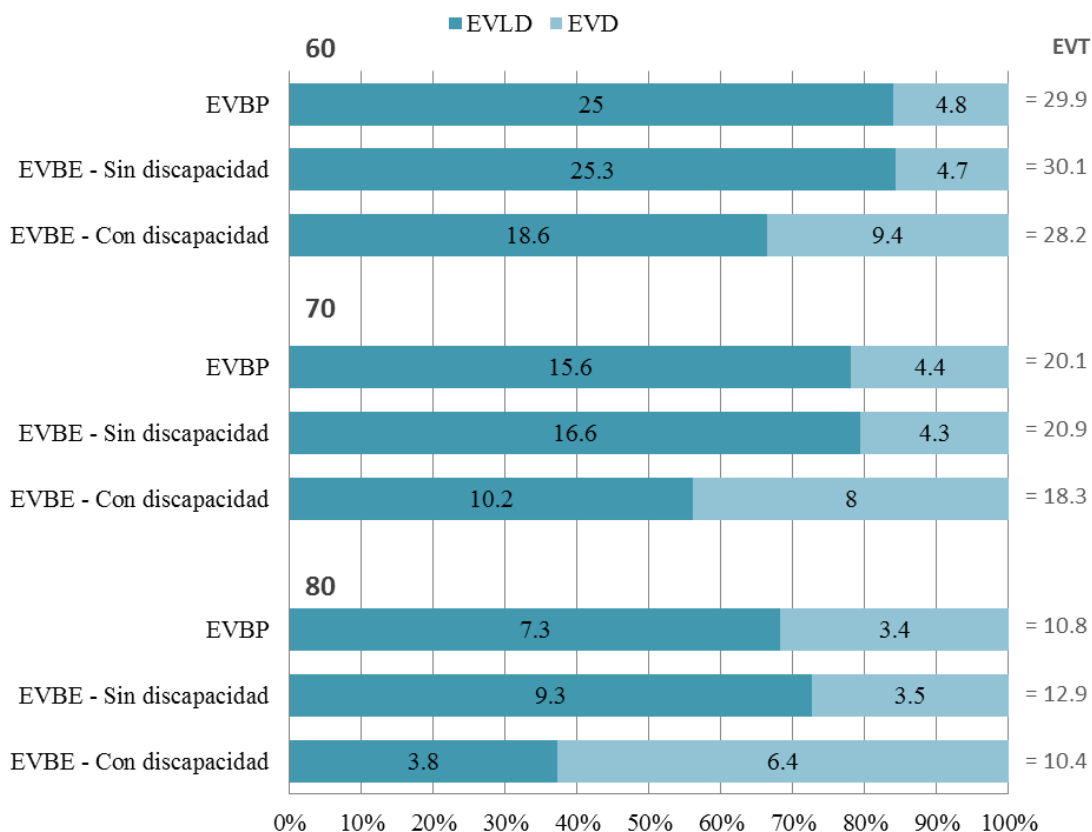


Figura 11. Esperanza de vida con base en la población y esperanza de vida con base en el estado inicial para individuos sanos o con discapacidad a los 60, 70 y 80 años. Se muestra la proporción de la esperanza de vida libre de discapacidad y la esperanza de vida con discapacidad para cada barra de esperanza de vida total. Notas: EVLD = Esperanza de vida libre de discapacidad, EVD = Esperanza de vida con discapacidad, EVT= Esperanza de vida total, EVBP = Esperanza de vida con base en la población, EVBE = Esperanza de vida con base en el estado funcional inicial.

Al comparar a la población sin afiliación a servicios de salud contra el grupo de personas con Seguridad Social o afiliadas al Seguro Popular, las personas con aseguramiento tienen menor esperanza de vida total principalmente por una menor esperanza de vida libre de discapacidad, pero en contraste tienen una

mayor esperanza de vida con discapacidad. Adicionalmente, las esperanzas de vida de los grupos con Seguridad Social y con Seguro Popular son similares con intersección de los intervalos de confianza asociados (Cuadro 9). Esto se confirma al analizar las tasas de transición acumuladas donde los grupos con Seguro Popular y Seguridad Social tienen tasas de incidencia de discapacidad más elevadas que las mostradas por la población sin afiliación (p. ej. .56 vs .52 vs .45 a los 80 años; 1.41 vs 1.46 vs 1.13 a los 90 años respectivamente). Sin embargo, existe intersección entre los intervalos de confianza entre los tres grupos de afiliación en todas las transiciones (Figura S4 – suplementaria).

Cuadro 9. Esperanzas de vida a los 60, 70 y 80 años agrupadas por afiliación incluyendo intervalos al 95% de confianza.

	EVLD	EVD	EVT
Seguridad Social (IMSS, ISSSTE) n=6,080			
60	24.2 (23.3-25.2)	4.8 (4-5.7)	29.1 (27.7-30.4)
70	14.8 (13.9-15.7)	4.4 (3.5-5.3)	19.2 (17.9-20.5)
80	6.6 (5.7-7.5)	3.4 (2.6-4.2)	10 (8.7-11.3)
Seguro Popular n=3,121			
60	24.6 (23.7-25.4)	5.1 (4.4-5.8)	29.7 (28.5-30.9)
70	15.2 (14.4-16)	4.6 (3.9-5.3)	19.8 (18.7-21)
80	7.0 (6.2-7.7)	3.6 (2.9-4.3)	10.6 (9.5-11.8)
Sin afiliación n=1,450			
60	26.9 (25.9-27.9)	4.6 (3.9-5.2)	31.5 (30.3-32.6)
70	17.5 (16.5-18.4)	4.2 (3.5-4.8)	21.6 (20.5-22.8)
80	8.9 (7.9-9.8)	3.3 (2.7-3.9)	12.2 (11.1-13.3)

Notas: IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; ISSSTE= Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado; EVLD = Esperanza de vida libre de discapacidad, EVD = Esperanza de vida con discapacidad, EVT= Esperanza de vida total



## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue identificar y analizar los patrones de transición incluyendo las transiciones, ocupación de estados y otros componentes del desarrollo de la discapacidad, recuperación del estado funcional y mortalidad, lo anterior agrupando a la población mexicana de 50 años y más de acuerdo con su afiliación a servicios de salud y analizando los factores socioeconómicos y de salud que pudieran estar relacionados.

Los resultados apoyan hallazgos previos en la literatura que muestran que la funcionalidad no sigue un proceso lineal de deterioro con relación al envejecimiento. Las transiciones entre estados funcionales ocurren en ambas direcciones, con mejoría y deterioro de la capacidad funcional con el tiempo, este último ocurre con mayor frecuencia a medida que la población envejece, prolongando la vida junto con la discapacidad.[10, 30, 35, 54]

Casi la mitad de las personas con una limitación funcional al inicio del estudio experimentaron una mejora en su salud funcional. Esto se describe en otros estudios donde los individuos recuperaron con el tiempo la funcionalidad de forma parcial o total, lo que sugiere que los procesos de discapacidad son reversibles en ciertas condiciones.[30, 35]

En este estudio, algunas condiciones que parecieron afectar la recuperación son menor edad, ser mujer y no ser -diabéticos ya que las probabilidades de transición para la recuperación fueron mayores en comparación con las categorías de

referencia (en amarillo, figura complementaria S3). Esto es particularmente relevante para el diseño de programas de rehabilitación dirigidos a adultos mayores. Además, el número de limitaciones presentadas por las personas aumentó en 2015 en comparación con la línea de base, lo que muestra que la gravedad de la discapacidad aumenta con la edad. Bañarse fue la actividad que mostró proporcionalmente el mayor aumento en la frecuencia de limitación, mientras que el uso del inodoro fue la que presentó el menor.

Con relación a las probabilidades de transición, la probabilidad de ocupar un estado de discapacidad por ABVD alcanza su máximo a los 86 años, de los 86 en adelante, la probabilidad de fallecer es mayor que la de recuperar la salud funcional en individuos con discapacidad. Lo anterior bajo la condición de previamente alcanzar los 50 años. Esto es consistente con hallazgos previos que reportan que en individuos de 85 años o más es más probable fallecer en el siguiente año de vida que recuperarse a un estado libre de discapacidad.[50]

Por otro lado, la esperanza de vida total en aquellos inicialmente con discapacidad es 2 años menor y viven dos veces más tiempo con limitaciones comparados con aquellos inicialmente sanos en los tres grupos de edad (60, 70 y 80). Esto significa que, aunque la discapacidad podría ser un proceso reversible, una proporción de personas no se recupera una vez que se encuentran discapacitadas.

En este sentido, se encuentran en la literatura diversos conceptos en ocasiones opuestos que abordan el tema de la morbilidad y la esperanza de vida. El primero de ellos es el concepto de compresión de la morbilidad que establece que el

aumento de la esperanza de vida en una población iría acompañado de la compresión de la discapacidad a un lapso más corto cerca del final de la vida.[55]

Por el contrario, el concepto opuesto sobre la expansión de la morbilidad o la discapacidad afirma que, en algunos contextos, las malas condiciones en la vida temprana tienen un efecto retardado en la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles, de ahí que se vive con discapacidad una mayor proporción del total de la vida a pesar de la adopción de tecnologías médicas que mejoran la supervivencia, pero no reducen la discapacidad.[56]

Esto se ve reforzado por el concepto de equilibrio dinámico en el que la prevalencia de la enfermedad se incrementa al reducir la gravedad o eliminar las secuelas letales, aumentando así la esperanza de vida en un estado mórbido, en este caso, la discapacidad.[57]

Estudios anteriores encontraron tendencias crecientes en la esperanza de vida y la expansión de la discapacidad acompañadas de un incremento en obesidad, enfermedades cardiovasculares y metabólicas en México.[49]

El presente estudio contribuye con información sobre la expansión de la discapacidad con evidencia de una esperanza de vida con discapacidad considerablemente mayor en personas previamente discapacitadas independientemente del grupo de edad, y en algunos grupos, más de la mitad de la esperanza de vida total se vive con una limitación de ABVD. Además, las tasas de incidencia acumulada de discapacidad fueron más altas en las mujeres que en los hombres, en contraste con la recuperación de la discapacidad o las tasas de

mortalidad que no parecieron ser estadísticamente distintas (Figura suplementaria S3). Esto significa que las diferencias específicas por sexo en los patrones de discapacidad son impulsadas por la incidencia y no por las otras transiciones.

Con respecto a la afiliación, la población afiliada al Seguro Popular fue la que mayor incidencia de discapacidad tuvo. A su vez, los entrevistados con dos o más afiliaciones, tuvieron la mayor frecuencia en la recuperación. Los afiliados al ISSSTE con discapacidad, fallecieron con mayor frecuencia comparados con los otros grupos. Sin embargo, no se encontró asociación en el modelo de regresión entre afiliación y discapacidad, por lo que estas diferencias podrían encontrarse asociadas a los otros factores incluidos en el estudio.

Por otro lado, los asegurados tienen una menor esperanza de vida y viven más años con discapacidad que los no asegurados. La población sin afiliación tiene una esperanza de vida libre de discapacidad significativamente más alta en comparación con los otros grupos sin intersección de los intervalos al 95% de confianza.

Un factor que puede contribuir a esto es la menor prevalencia observada de varias afecciones crónicas al inicio del estudio en el grupo sin aseguramiento. Esta diferencia puede deberse a que las personas con afecciones subyacentes, incluida la discapacidad, tienen más probabilidades de afiliarse a una institución sanitaria.

Sin embargo, la proporción de mujeres es mayor en el grupo sin afiliación, lo que contribuiría a una mayor esperanza de vida con discapacidad debido a la relación ampliamente observada entre discapacidad y sexo femenino, disminuyendo las

diferencias observadas en el tiempo vivido con discapacidad entre la población con y sin aseguramiento.[58,59]

Con referencia a lo descrito anteriormente, cada grupo de afiliación muestra distintas variables socioeconómicas y de salud asociadas a cada transición. Las diferencias en cuanto a cuáles variables están asociadas pueden reflejar heterogeneidad en la composición de los grupos y en los mecanismos usados en cada afiliación para manejar aspectos relacionados con la salud.

En la población con seguridad social, la hipertensión, diabetes, artritis y depresión se asociaron con la transición hacia la discapacidad, mientras que en la población sin afiliación solo la artritis se encontró asociada con esta transición. En estudios previos se ha identificado que, en adultos mayores de 65 años con hipertensión y diabetes, el aseguramiento se asocia con mejoras en la salud general y en la movilidad, no así en población sana, lo que reitera la importancia de estas dos enfermedades como determinantes de la discapacidad y su relación con el aseguramiento.[60]

En la población con seguridad social las enfermedades que se asociaron a la transición sin discapacidad-fallecido fueron diabetes, cáncer, enfermedad pulmonar e infarto cardiaco, este último factor también asociado en afiliados al Seguro Popular. En el caso del grupo sin afiliación, no hubo asociación entre las enfermedades estudiadas y la transición. En contraste, se ha encontrado en estudios previos asociación del aseguramiento con menor mortalidad controlando por morbilidad e incluyendo discapacidad.[61] Priorizar acciones específicas sobre

estos factores asociados, contribuiría entonces a la asociación entre el aseguramiento y la protección en la transición hacia el fallecimiento.

En general, el grupo sin afiliación no mostró asociación entre ninguna de las enfermedades incluidas en el análisis y la discapacidad, a excepción de la artritis. En otras investigaciones sobre el aseguramiento y la discapacidad, se ha encontrado que la población sin aseguramiento muestra menor prevalencia de morbilidad.[62]

Esto también ocurrió en nuestro análisis, y puede deberse a que las personas que no tienen necesidad percibida de atención a la salud no buscan estos servicios, esto por encontrarse sanos o bien, padecer enfermedades asintomáticas o no ver afectaciones en su estado funcional. Es necesario considerar estas diferencias, ya que los resultados positivos del grupo sin afiliación en términos de menor incidencia de discapacidad y mortalidad pueden deberse a sesgo en la conformación de este grupo.

En el caso de las enfermedades exploradas, los resultados sugieren que hay enfermedades más asociadas a la mortalidad que al desarrollo de discapacidad. Mientras la artritis es la enfermedad con mayor asociación a la transición hacia discapacidad, el cáncer, infarto cardiaco y la enfermedad pulmonar se asocian a mayor mortalidad, aún en entrevistados que nunca cursaron con discapacidad.[63-65]

Existen otras variables de salud que se asocian tanto a la discapacidad como a la mortalidad, tal es el caso de la diabetes y la cognición, esta última incluso se

asocia a la recuperación, tal y como se ha visto en estudios previos.[34,66] Esto es relevante, ya que sugiere un mejor pronóstico de la persona con limitación en ABVD, mediante la introducción de terapia para el deterioro cognitivo en los casos con bajo puntaje en las pruebas de memoria espontánea y evocación de memoria principalmente en la población con Seguridad Social.

Por el contrario, variables socioeconómicas como el estado conyugal, escolaridad y urbanización, no se encontraron asociadas a la discapacidad y muerte. Esto contrasta con otros estudios realizados sobre discapacidad y factores socioeconómicos en los que existió asociación entre las variables;[67] incluso en estudios realizados con datos de la ENASEM.[30,35,36] Es probable que estas diferencias se deban a la categorización de las variables y a la agrupación por afiliación y transiciones utilizada en esta investigación.

Cabe destacar el papel que juega la percepción negativa del estado de salud, que se encuentra relacionada tanto con la recuperación como con el desarrollo de discapacidad, en el segundo caso se asocia en todos los grupos divididos según su afiliación. Esto vuelve a la percepción de la salud un fuerte predictor de discapacidad, fallecimiento o mejora en el estado funcional, que contrasta con la importancia secundaria que en ocasiones se le da por ser considerada una “medida suave”, al igual que medidas como la satisfacción del paciente y otras que derivan de la percepción.[68] Este resultado es consistente con relación a estudios anteriores sobre discapacidad y la percepción individual del estado de salud.[33]

## LIMITACIONES

Parte de las limitaciones de este estudio, son los tamaños de muestra en algunos grupos que resultaron ser muy pequeños para el número de variables considerando que las muestras de cada afiliación se dividen a su vez en transiciones. Como ejemplo se encuentran las transiciones que tenían a la discapacidad como estado funcional en el 2012 y que finalmente incluyeron menos del 15% de la muestra por afiliación. Otra limitación fue el sesgo relativo al uso de la entrevista como método de recolección y fuente de información.

Otra limitación tiene relación con la metodología de las tablas de vida multiestado, donde se tiene un supuesto de que los individuos experimentan solo una transición entre las dos rondas de la encuesta, sin transiciones cortas que ocurren entre 2012 y 2015. Esto puede resultar en una subestimación de la frecuencia de las transiciones entre estados funcionales, especialmente a edades más tempranas. Además, los datos sobre el momento específico en que ocurren las transiciones no están disponibles; asumir que las transiciones ocurren en la mitad del período de tiempo no permite ajustar las probabilidades de transición a la duración real de la ocupación en cada estado funcional.

## CONTRIBUCIONES

A pesar de las limitaciones, esta investigación contribuye a generar evidencia sobre la expansión de la discapacidad y sus patrones de transición subyacentes, y no solo la esperanza de vida total, como una medida del envejecimiento exitoso.



Adicionalmente al analizar la discapacidad esta se dividió en cuatro transiciones, que, si bien pertenecen a un proceso continuo bidireccional, son fases independientes que ameritan un análisis individualizado. Otro aporte es la introducción de grupos de afiliación para el análisis, sobre todo en el contexto del Sistema de Salud mexicano, que se caracteriza por contar con diversas instituciones públicas con diferentes esquemas de cobertura, fuentes de financiamiento, prestadores de servicios y estar dirigidas a diferentes grupos de la población.[45] Esta caracterización de la población permitió identificar distintos perfiles de morbilidad asociados a las transiciones de la discapacidad, que contribuyen a la conformación de un diagnóstico específico.

## CONCLUSIÓN

En conclusión, esta investigación sugiere que el proceso de discapacidad no es lineal y se debe analizar cada una de sus transiciones, junto con la ocupación del estado, ya que este determina la siguiente transición. Los factores socioeconómicos y de salud asociados con las transiciones de la discapacidad son diferentes entre afiliaciones. Identificar estas relaciones contribuye a conformar un conjunto de evidencias, para diseñar e implementar políticas sobre atención a la discapacidad y envejecimiento, dirigidas a la población tomando como base su condición de afiliación.

Se hace una recomendación para fomentar la inclusión de análisis de transiciones específicas en investigaciones futuras, lo que podría ayudar a modelar la dinámica

de la discapacidad en la población general y en poblaciones específicas por aseguramiento para reconocer la variabilidad y contrastar la discapacidad. Los métodos utilizados en esta investigación podrían emplearse en el desarrollo de nuevos indicadores longitudinales para estimar la expansión de la discapacidad y medir la efectividad de programas relacionados con la prevención y rehabilitación de la discapacidad.

## REFERENCIAS

1. Steves CJ, Spector TD, Jackson SH. Ageing, genes, environment and epigenetics: what twin studies tell us now, and in the future. *Age Ageing*. 2012 Sep;41(5):581-6.
2. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento Saludable. En: Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2015:27-42.
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2016.
4. Consejo Nacional de Población. Conciliación Demográfica de México, 1950-2015. México: Consejo Nacional de Población, 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/diccionario-de-las-bases-de-datos-de-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050?idiom=es>
5. Consejo Nacional de Población. Bases de datos de Proyecciones de la Población de México y Entidades Federativas 2016-2050. México: Consejo Nacional de Población, 2020 Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/diccionario-de-las-bases-de-datos-de-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050?idiom=es>

6. Global Burden of Disease Compare. Life Expectancy, Healthy Life Expectancy. Selected Countries [Internet]. Mexico (Mx): Institute for Health Metrics and Evaluation. 2019 [citado 2020]. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/le>
7. Rothenberg RB, Koplan JP. Chronic disease in the 1990s. Annual review of public health 1990; 11(1), 267-296.
8. World Health Organization. International classification of impairments, disabilities, and handicaps: a manual of classification relating to the consequences of disease, published in accordance with resolution WHA29. Geneva: World Health Organization; 1980. 35 of the Twenty-ninth World Health Assembly.
9. Nagi SZ. The concept and measurement of disability. Disability policies and government programs. 1979:1-5.
10. Verbrugge LM, Jette AM. The disablement process. Soc Sci Med. 1994; 38(1): 1-14.
11. Zunzunegui MV. Evolución de la discapacidad y la dependencia. Una Mirada Internacional. Gac Sanit. 2011; 25: 12-20.
12. Organización Mundial de la Salud. The International Classification Functioning, Disability and Health. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2001.
13. López Ortega M. (2012). Limitación funcional y discapacidad: Conceptos, medición y diagnóstico. Una introducción a la situación en México. En:

Envejecimiento y Salud: Una propuesta para un plan de acción. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2012. 215-227.

14. Haber LD. Issues in the definition of disability and the use of disability survey data. En: Disability statistics: An assessment: Report of a Workshop. Washington, DC: The National Academies Press; 1990. 35-51.

15. Nagi SZ. Some conceptual issues in disability and rehabilitation. En: Sociology and rehabilitation. Washington, DC: American Sociological Association; 1965. 100-113

16. Institute of Medicine. Disability in America: Toward a National Agenda for Prevention. Washington, DC: The National Academies Press; 1991.

17. Oliver M. Defining impairment and disability. Issues at stake. En: Exploring the Divide. Leeds: The Disability Press; 1996. 29-54.

18. Pope AM, Tarlov AR. Disability in America: Toward a national agenda for prevention. Washington, DC: The National Academies Press; 1991.

19. Snyder S, Mitchell D. Cultural Locations of Disability. University of Chicago Press; 2006.

20. Bickenbach JE, Chatterji S, Badley EM, Ustün TB. Models of disablement, universalism and the international classification of impairments, disabilities and handicaps. Soc Sci Med. 1999 May;48(9):1173-87.

21. Lawton MP. The functional assessment of elderly people. J Am Geriatr Soc. 1971 Jun;19(6):465-81.

22. Rosow I, Breslau N. A Guttman health scale for the aged. *J Gerontol.* 1966 Oct;21(4):556-9.
23. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA.* 1963; 185(12): 914-919.
24. Bond J. *Quality of life and older people.* United Kingdom: McGraw-Hill Education; 2004.
25. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Presentación de resultados del Censo de Población y Vivienda 2020.* México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2021.
26. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Las personas con discapacidad en México, una visión al 2010.* México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2013.
27. Gutiérrez Robledo LM, Téllez Rojo MM, Manrique Espinoza B, et al. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: Evidencia para la política pública en salud. Discapacidad y dependencia en adultos mayores mexicanos.* México: Instituto Nacional de Salud Pública - Secretaría de Salud; 2012.
28. *Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento. Base de datos de uso público: tercera y cuarta rondas. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México (ENASEM).* 2012, 2015. Disponible en: [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)

29. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2018. Base de datos. INEGI SNIEG, Información de Interés Nacional. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2018/>
30. Díaz-Venegas C, Vega SDL, Wong R. Transitions in activities of daily living in Mexico, 2001-2012. *Salud Pública Mex* 2015;57:54-61.
31. Barberger-Gateau P, Rainville C, Letenneur L, Dartigues JF. A hierarchical model of domains of disablement in the elderly: a longitudinal approach. *Disabil Rehabil.* 2000 May 10;22(7):308-17.
32. Pérès K, Verret C, Alioum A, Barberger-Gateau P. The disablement process: factors associated with progression of disability and recovery in French elderly people. *Disabil Rehabil.* 2005 Mar 4;27(5):263-76.
33. Peek MK, Patel KV, Ottenbacher KJ. Expanding the disablement process model among older Mexican Americans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005 Mar;60(3):334-9.
34. Fauth EB, Zarit SH, Malmberg B, Johansson B. Physical, cognitive, and psychosocial variables from the Disablement Process Model predict patterns of independence and the transition into disability for the oldest-old. *Gerontologist.* 2007 Oct;47(5):613-24.
35. Díaz-Venegas C, Wong R. Trajectories of limitations in activities of daily living among older adults in Mexico, 2001-2012. *Disabil Health J.* 2016; 9(3): 524–532.

36. Díaz-Venegas C, Reistetter TA, Wang C-Y, Wong R. The progression of disability among older adults in Mexico. *Disabil Rehabil* 2016May;38(20):2016–27.
37. Manrique-Espinoza B, Salinas-Rodríguez A, Moreno-Tamayo KM. Condiciones de salud y estado funcional de los adultos mayores en México. *Salud Pública Mex* 2013;55(2):323-31.
38. Ham Chande R. Diagnóstico sociodemográfico del envejecimiento en México. En: *La Situación Demográfica de México*. Consejo Nacional de Población; 2011.
39. Gómez-Dantés O, Sesma S, Becerril VM, Knaul, FM, Arreola H, Frenk J. Sistema de salud de México. *Salud Publica Mex*. 2011; 53: 220-232.
40. López Ortega M, Valencia A. Utilización de servicios de salud y gasto por atención. Diagnóstico actual y proyecciones a 2050. 2015. Localizado en: Instituto Nacional de Geriatria, México.
41. Knaul F, Arreola-Ornelas H, Mendez-Carniado O. Financial protection in health: updates for Mexico to 2014. *Salud Publica Mex* 2016;58(3):341–50.
42. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2011.
43. Hadley J. Insurance coverage, medical care use, and short-term health changes following an unintentional injury or the onset of a chronic condition. *JAMA*. 2007 Mar 14;297(10):1073-84. doi: 10.1001/jama.297.10.1073. Erratum in: *JAMA*. 2007 Apr 25;297(16):1774. PMID: 17356028.



44. Wong R, Díaz JJ. Health care utilization among older mexicans: health and socioeconomic inequalities. *Salud Publica Mex* 2007;49 Suppl 4:S505-514.
45. Beltrán-Sánchez H, Drumond-Andrade FC, Riosmena F. Contribution of socioeconomic factors and health care access to the awareness and treatment of diabetes and hypertension among older Mexican adults. *Salud Publica Mex*. 2015;57 Suppl 1(0 1):S6-14.
46. Parker SW, Saenz J, Wong R. Health Insurance and the Aging: Evidence From the Seguro Popular Program in Mexico. *Demography*. 2018 Feb;55(1):361-386.
47. Kinsella K, Wan H. *An Aging World: 2008 (International Population Reports, P95/09-1)*. Washington, DC: US Government Printing Office; 2009.
48. Wong R, Palloni A. Aging in Mexico and Latin America. *International handbook of population aging*; 2009. 231-252.
49. Payne CF, Wong R. Expansion of disability across successive Mexican birth cohorts: a longitudinal modelling analysis of birth cohorts born 10 years apart. *J Epidemiol Community Health*. 2019;73(10):900–905.
50. Payne CF. Aging in the Americas: Disability-free Life Expectancy Among Adults Aged 65 and Older in the United States, Costa Rica, Mexico, and Puerto Rico. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2018;73(2):337–348.
51. Radloff LS. The CES-D Scale. *Applied Psychological Measurement*. 1977;1(3):385–401.

52. Lei X, Hu Y, McArdle JJ, Smith JP, Zhao Y. Gender Differences in Cognition among Older Adults in China. *J Hum Resour.* 2012;47(4):951–971.
53. Willekens F. *Multistate analysis of life histories with R.* New York: Springer; 2014. 308 p
54. Peek M, Ottenbacher KJ, Markides KS, Ostir GV. Examining the disablement process among older Mexican American adults. *Soc Sci Med* 2003;57(3):413–25.
55. Fries JF. Aging, natural death, and the compression of morbidity. *N Engl J Med.*1980; 303(3): 130–135.
56. Gruenberg EM. The failures of success. 1977. *Milbank Q.* 2005; 83(4): 779–800.
57. Manton KG. Changing concepts of morbidity and mortality in the elderly population. *Milbank Mem Fund Q Health Soc.* 1982 Spring;60(2):183-244. PMID: 6919770.
58. Leveille SG, Resnick HE, Balfour J. Gender differences in disability: evidence and underlying reasons. *Aging Clin Exp Res.* 2000; 12(2): 106-112.
59. Oksuzyan A, Juel K, Vaupel JW, Christensen K. Men: good health and high mortality. Sex differences in health and aging. *Aging Clin Exp Res.* 2008; 20(2): 91-102.
60. McWilliams JM, Meara E, Zaslavsky AM, Ayanian JZ. Health of previously uninsured adults after acquiring Medicare coverage. *JAMA.* 2007 Dec 26;298(24):2886-94.

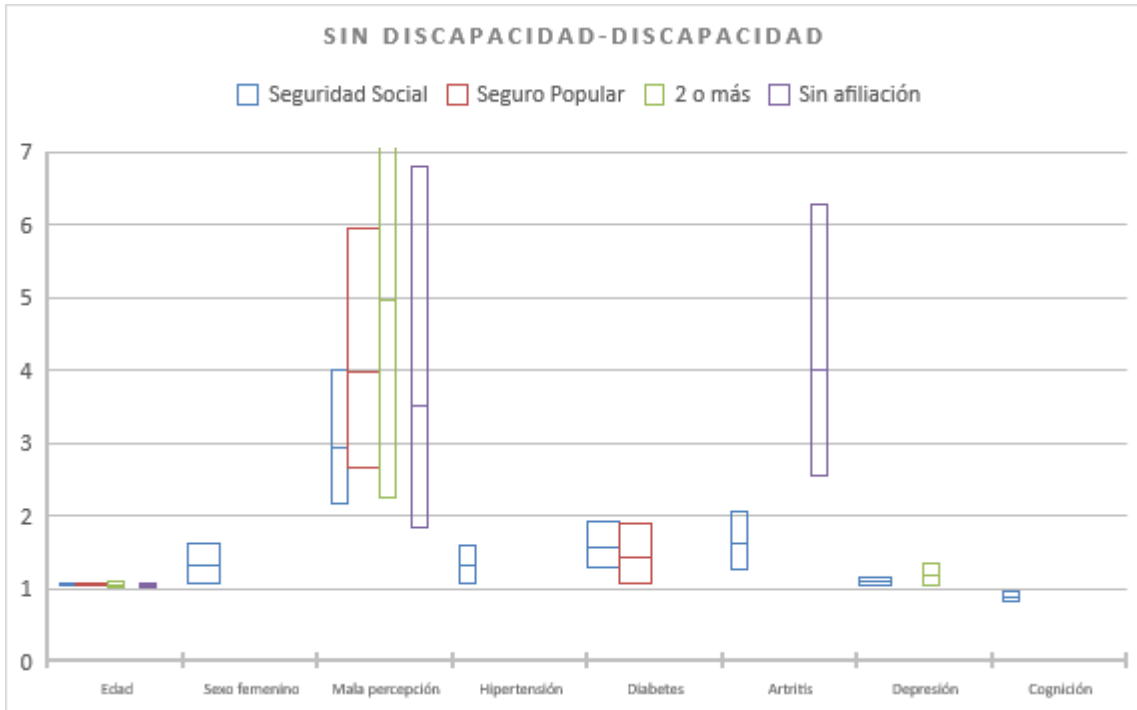
61. McWilliams JM, Zaslavsky AM, Meara E, Ayanian JZ. Health insurance coverage and mortality among the near-elderly. *Health Aff (Millwood)*. 2004 Jul-Aug;23(4):223-33.
62. Iezzoni LI, Frakt AB, Pizer SD. Uninsured persons with disability confront substantial barriers to health care services. *Disabil Health J*. 2011 Oct;4(4):238-44.
63. Barrantes-Monge M, García-Mayo EJ, Gutiérrez-Robledo LM, Miguel-Jaimes A. Dependencia funcional y enfermedades crónicas en ancianos mexicanos. *Salud pública Méx*. 2007;49(4):459-66.
64. Patel KV, Peek MK, Wong R, Markides KS. Comorbidity and disability in elderly Mexican and Mexican American adults: findings from Mexico and the southwestern United States. *J Aging Health*. 2006 Apr;18(2):315-29.
65. Valderrama-Hinds LM, Al Snih S, Rodriguez MA, Wong R. Association of arthritis and vitamin D insufficiency with physical disability in Mexican older adults: findings from the Mexican Health and Aging Study. *Rheumatol Int*. 2017 Apr;37(4):607-616.
66. Fauth EB, Zarit SH, Malmberg B. Mediating relationships within the Disablement Process model: a cross-sectional study of the oldest-old. *Eur J Ageing*. 2008 Sep 2;5(3):161.
67. Deeg DJ. Longitudinal characterization of course types of functional limitations. *Disabil Rehabil*. 2005 Mar 4;27(5):253-61.

68. Bergeron BP. Performance management in healthcare: from key performance indicators to balanced scorecard. New York: CRC Press, Taylor et Francis Group; 2018.

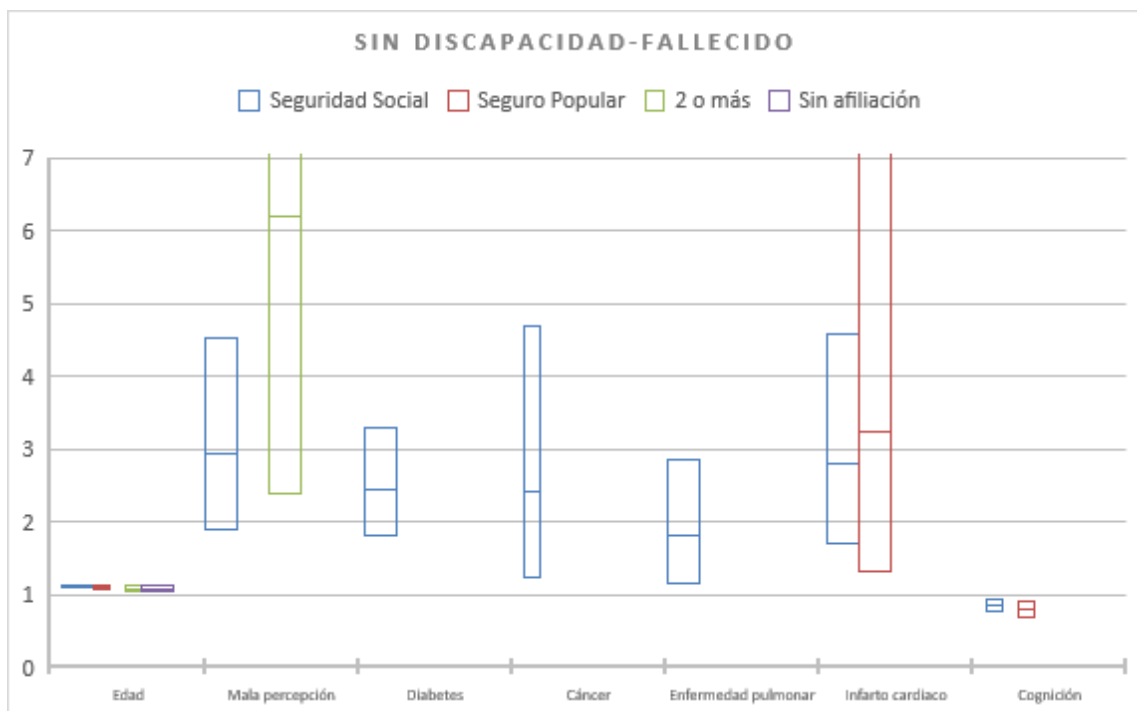
## MATERIAL SUPLEMENTARIO

Figura S1. Variables significativas asociadas a transiciones por grupo de afiliación. México, 2012-2015.

A.



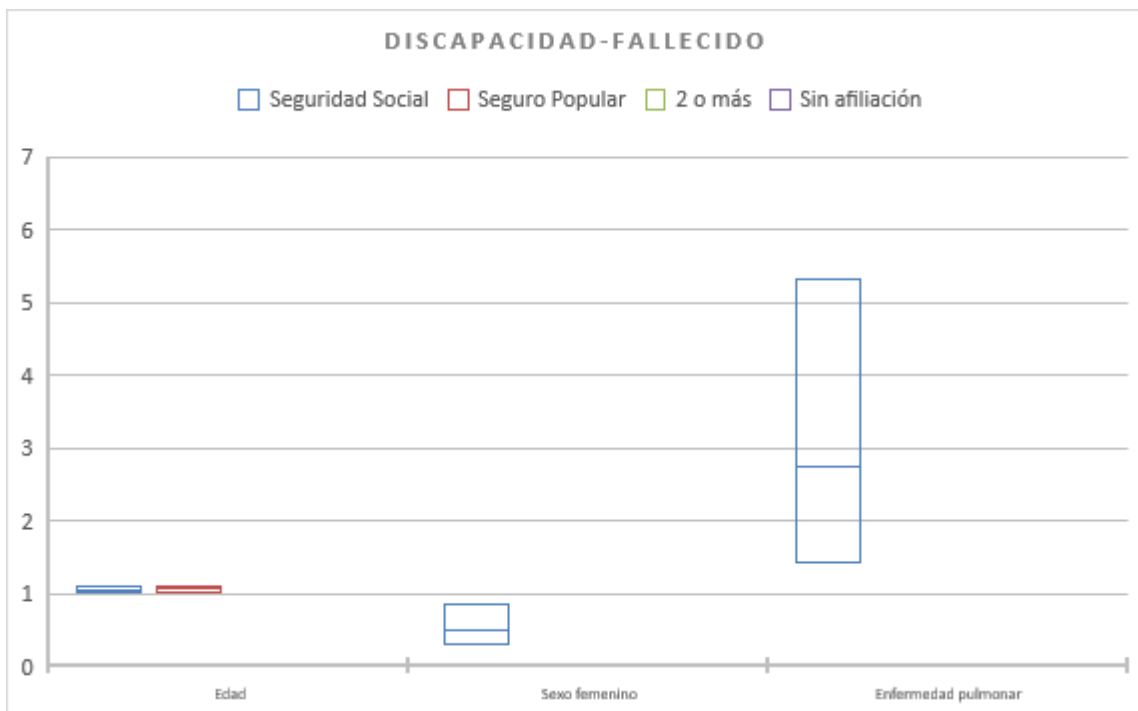
B.



**C.**



**D.**



Nota: Se muestra un gráfico de cajas por transición: A. Sin discapacidad-Con discapacidad, B. Sin discapacidad-Fallecido, C: Sin discapacidad-Con discapacidad, D. Con discapacidad-Fallecido. En cada gráfico se incluyen cuatro grupos de afiliación: Seguridad Social, Seguro Popular, Afiliados a dos o más instituciones y Sin afiliación. Cada gráfico representa los cocientes de momios significativos (corrección de Bonferroni por afiliación de 0.0125 para un nivel de significancia de 0.05) y sus intervalos al 95% de confianza (intervalos no incluyen el uno) para las variables explicativas dadas en el texto en las regresiones logísticas con transición como variable respuesta según grupo de afiliación. Solo se muestran variables explicativas que hayan resultado asociadas con la transición en al menos un grupo. Los bordes de la caja representan el intervalo de confianza y la línea horizontal dentro del recuadro representa el valor estimado. La referencia en A y B es la transición Sin discapacidad - Sin discapacidad y en C y D es Discapacidad-Discapacidad.

\* A. Sin discapacidad- Con discapacidad: Intervalo máximo en variable mala percepción para dos o más instituciones 10.996

† B. Sin discapacidad-Fallecido: Intervalos máximos: mala percepción para dos o más instituciones 16.13; para variable infarto cardiaco en seguro popular 8.03

Bondad de ajuste de cada uno de los modelos según afiliación y transición:

Seguridad Social.-

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=482.4$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=437$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=85.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Con discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=71.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Seguro Popular.-

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=196.7$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=140.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=58$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Con discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=39.7$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Afiliación a dos o más instituciones.-

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=104.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=81.4$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=32.1$ , Prob  $> \chi^2= 0.0307$

Con discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=58.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin afiliación.-

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=140.3$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=72.4$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=41.9$ , Prob  $> \chi^2=0.0018$

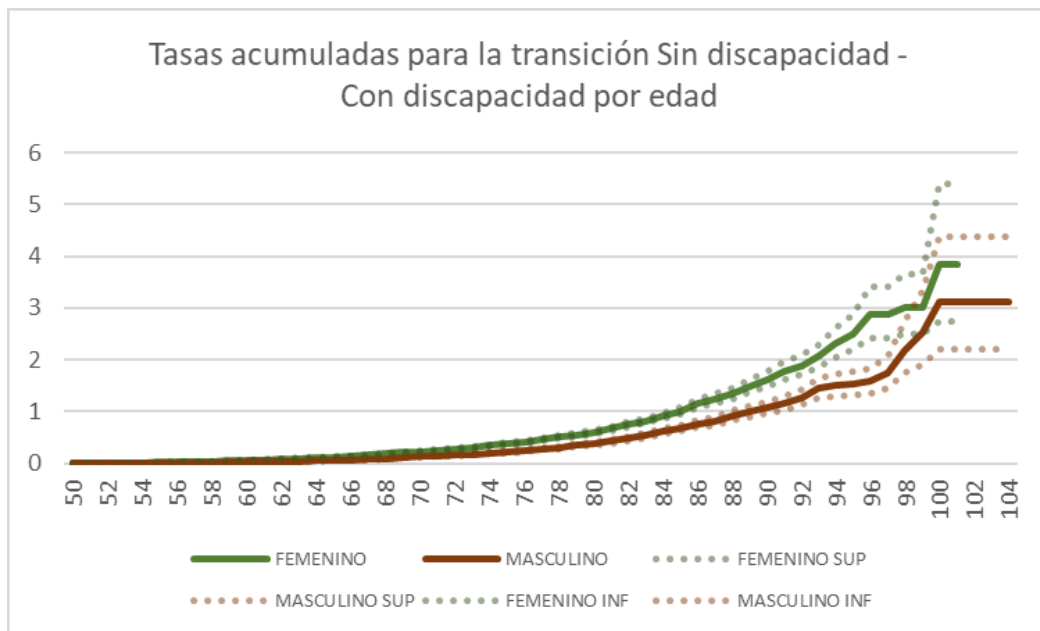
Con discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=49.9$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Fuente: Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012 - 2015). Base de datos de uso público: tercera y cuarta rondas. ENASEM. Disponible en: [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)

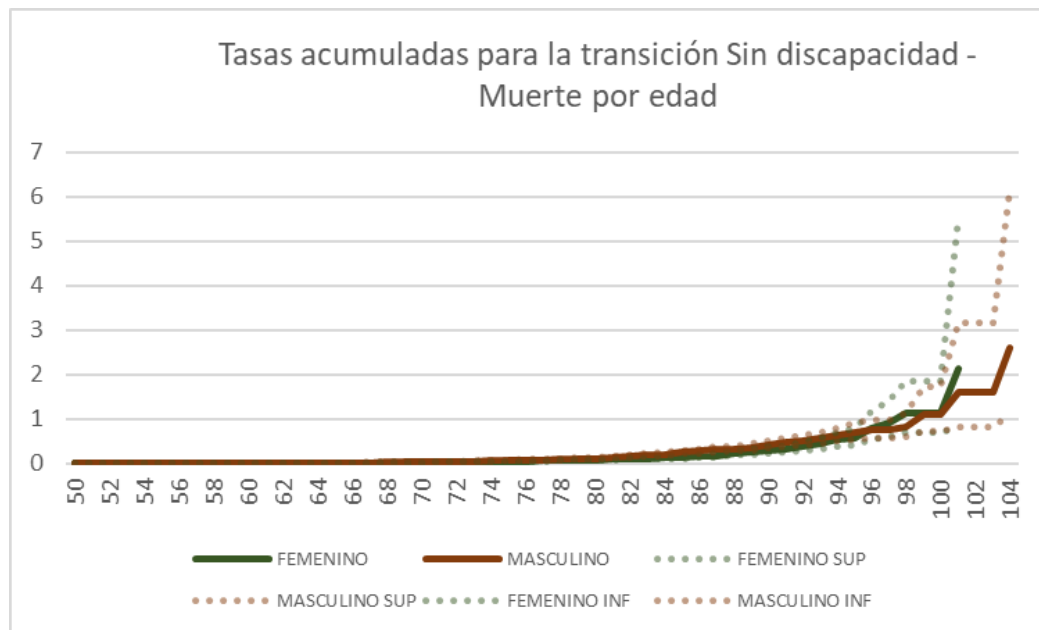


Figura S2. Tasas de transición acumuladas esperadas por sexo y edad para las transiciones Sin discapacidad – Con discapacidad; Sin discapacidad - Muerte; Con discapacidad – Sin discapacidad; y Con discapacidad – Muerte. Se muestran los límites superior e inferior de los intervalos al 95% de confianza con líneas punteadas.

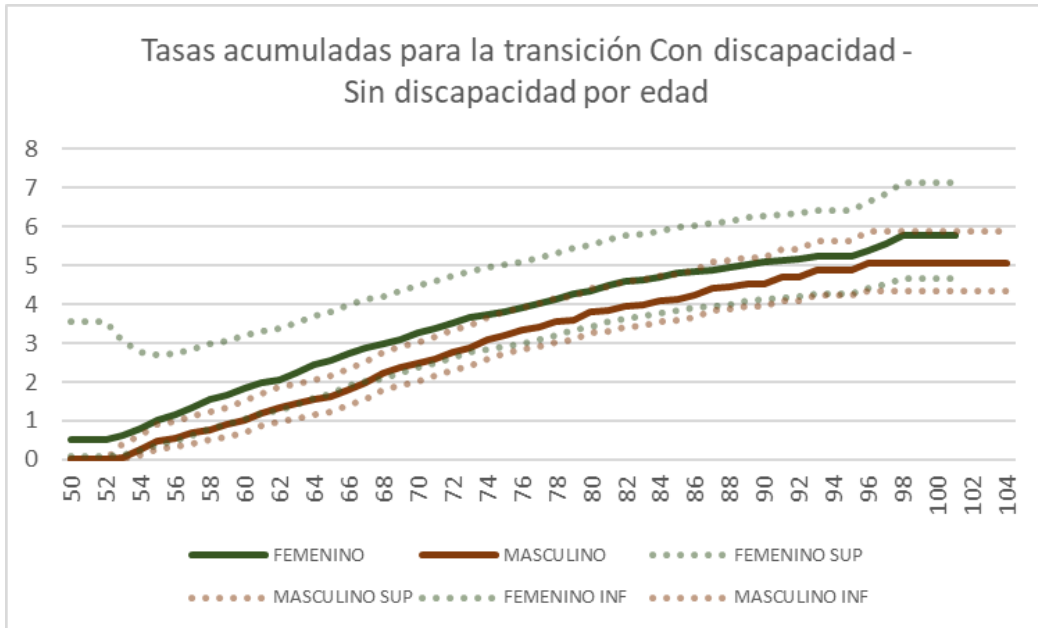
A.



B.



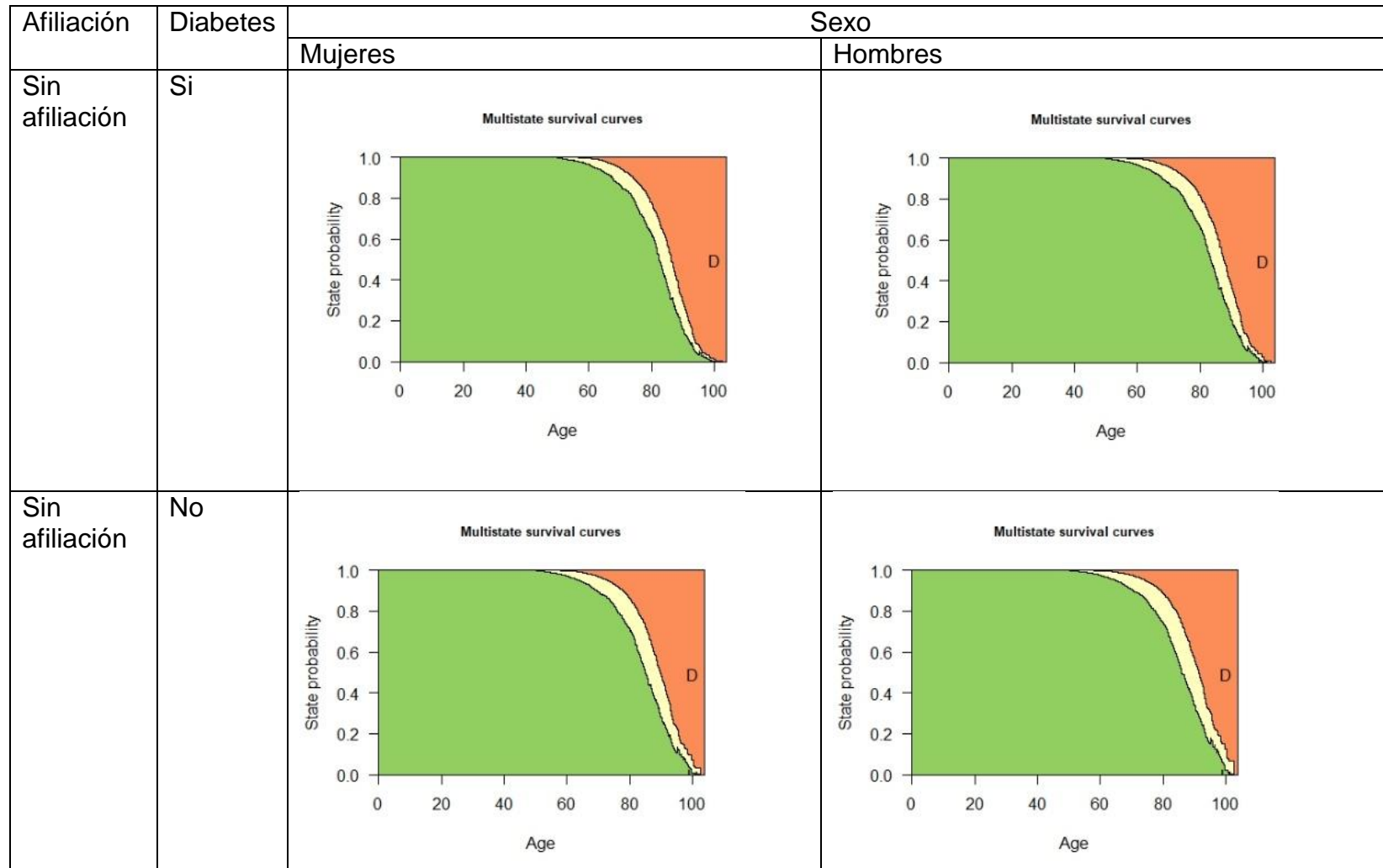
C.



D.



Figura S3. Curvas de supervivencia multiestado controlando por sexo, afiliación y diabetes. Notas: Verde = Sin discapacidad, Amarillo = Con discapacidad, Rojo = Muerte

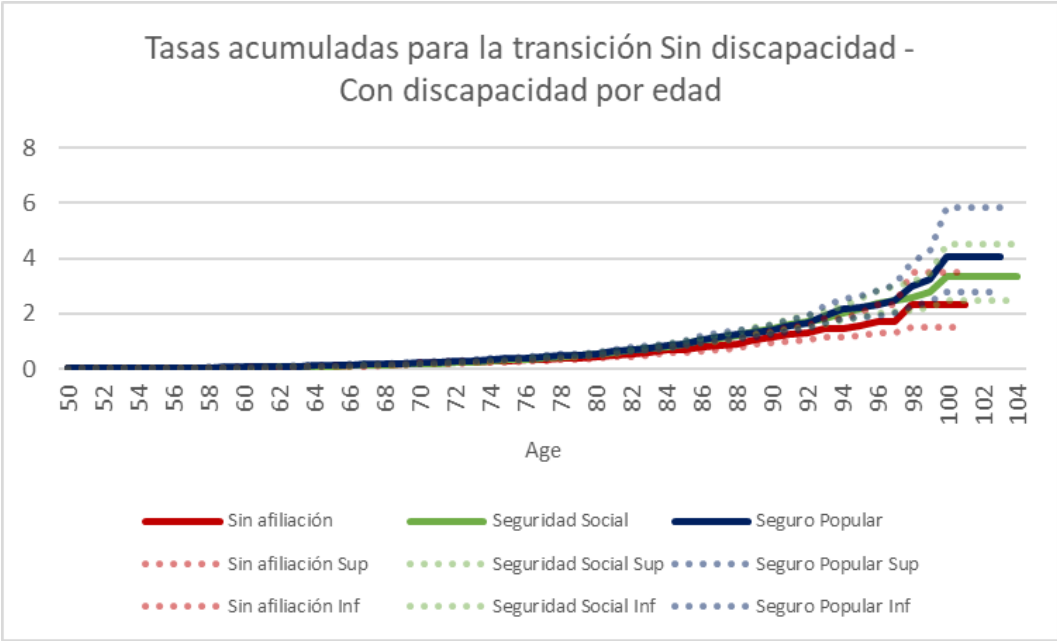


Afilación	Diabetes	Sexo	
		Mujeres	Hombres
Seguridad Social	Si		
Seguridad Social	No		

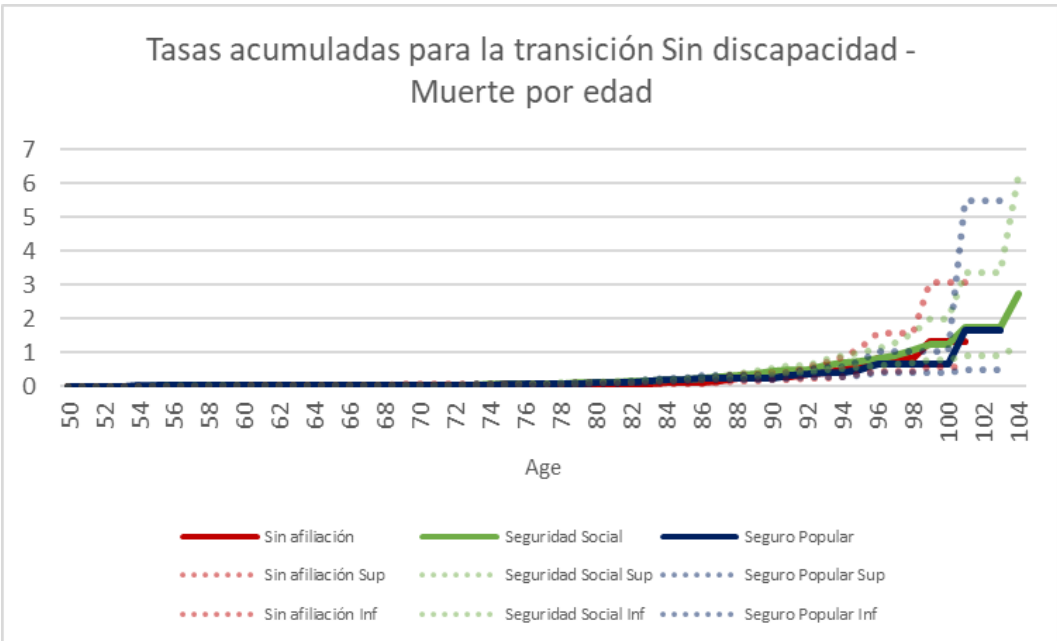
Afilación	Diabetes	Sexo	
		Mujeres	Hombres
Seguro Popular	Si		
Seguro Popular	No		

Figura S4. Tasas de transición acumuladas por afiliación y edad para las transiciones Sin discapacidad – Con discapacidad; Sin discapacidad - Muerte; Con discapacidad – Sin discapacidad; y Con discapacidad – Muerte. Se muestran los límites superior e inferior de los intervalos al 95% de confianza con líneas punteadas.

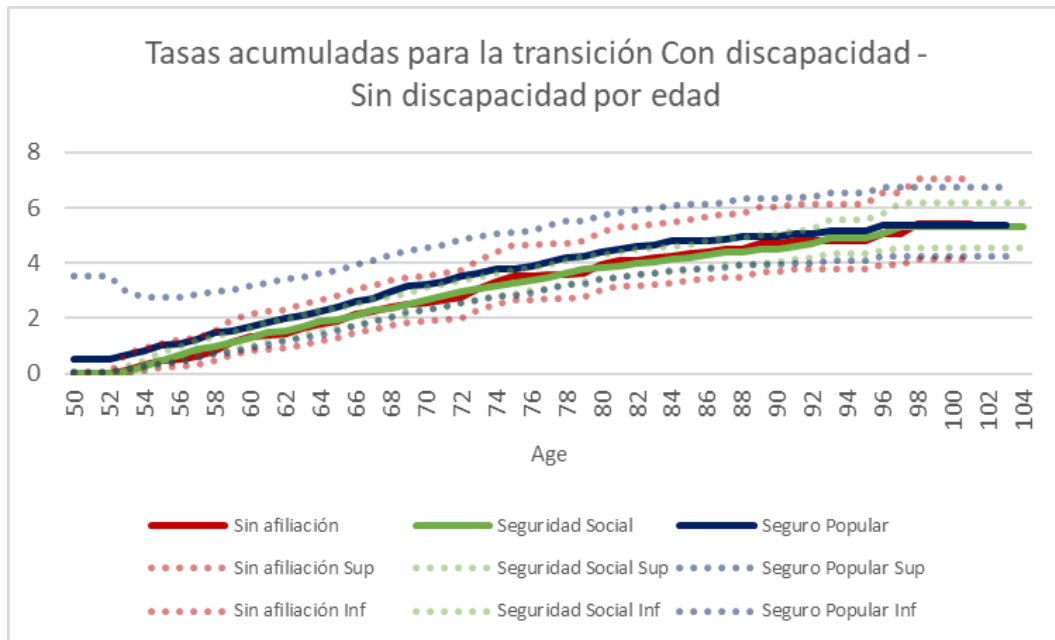
A.



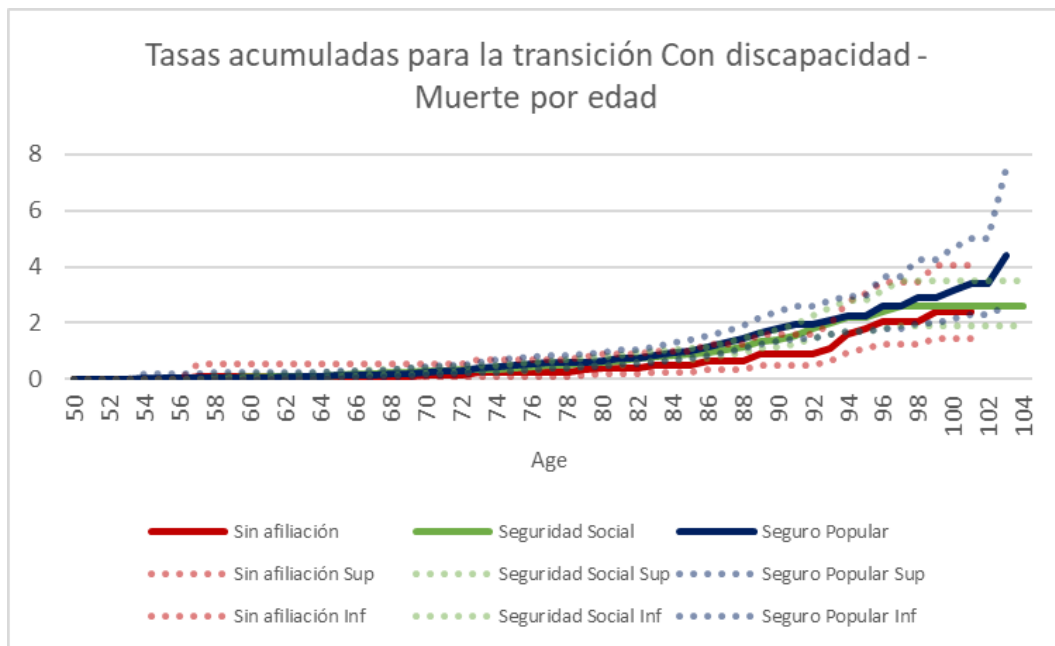
B.



C.



D.



Cuadro S1. Pruebas de asociación Chi cuadrada entre variables relevantes comparando la muestra final (12,275) con la muestra de observaciones descartadas por cuestionario incompleto. Notas: F= Femenino, M= Masculino, N= No, Y= Si, Afiliaciones (Insurance) 1= Sin afiliación, 2= Seguridad Social, 3= Seguro Popular, 4= Otros.

a) Sexo

Included in sample	Sex		Total
	F	M	
N	931	738	1,669
	55.78	44.22	100.00
	11.65	12.40	11.97
Y	7,063	5,212	12,275
	57.54	42.46	100.00
	88.35	87.60	88.03
Total	7,994	5,950	13,944
	57.33	42.67	100.00
	100.00	100.00	100.00

Pearson chi2(1) = 1.8558 Pr = 0.173

b) Afiliaciones

Included in sample	Insurance				Total
	1	2	3	4	
N	143	570	291	153	1,157
	12.36	49.27	25.15	13.22	100.00
	8.98	8.57	8.53	8.61	8.61
Y	1,450	6,080	3,121	1,624	12,275
	11.81	49.53	25.43	13.23	100.00
	91.02	91.43	91.47	91.39	91.39
Total	1,593	6,650	3,412	1,777	13,432
	11.86	49.51	25.40	13.23	100.00
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Pearson chi2(3) = 0.3132 Pr = 0.958

c) Diabetes

Included in sample	Diabetes		Total
	N	Y	
N	842	243	1,085
	77.60	22.40	100.00
	8.23	7.75	8.12
Y	9,384	2,891	12,275
	76.45	23.55	100.00
	91.77	92.25	91.88
Total	10,226	3,134	13,360
	76.54	23.46	100.00
	100.00	100.00	100.00

Pearson chi2(1) = 0.7415 Pr = 0.389

D) Discapacidad en ABVD (2012)

Included in sample	Disability_12		Total
	N	Y	
N	1,069	187	1,256
	85.11	14.89	100.00
	9.11	10.38	9.28
Y	10,661	1,614	12,275
	86.85	13.15	100.00
	90.89	89.62	90.72
Total	11,730	1,801	13,531
	86.69	13.31	100.00
	100.00	100.00	100.00

Pearson chi2(1) = 2.9892 Pr = 0.084



Cuadro S2. Series de respuestas en el cuestionario básico de la ENASEM para clasificar a los encuestados en los grupos *con discapacidad* y *sin discapacidad*.

Grupo	Serie
Sin discapacidad = 0	<p>El encuestado respondió No (2) en las preguntas H.1 a H.13 con excepción de H.2 y H.6</p> <p>El encuestado respondió en todas las preguntas de la H.15 a la H.19 con alguna de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No (2) en los incisos A y D</li> <li>• No (2) en el inciso A y Si (1) en el inciso D</li> </ul>
Con discapacidad para las ABVD = 1	<p>El encuestado respondió en alguna de las preguntas de la H.15 a la H.19 con alguna de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si (1) en los incisos A y D</li> <li>• Si (1) en el inciso A y No (2) en el inciso D</li> <li>• No puede (6) o no lo hace (7) en el inciso A y Si (1) en el inciso D</li> <li>• No puede (6) o no lo hace (7) en el inciso A y No (2) en el inciso D</li> </ul>
Eliminados	<p>Se elimina a aquellos individuos que no responden (8) o no saben (9) en los incisos A o D en todas las preguntas H.15 a H.19</p>

Cuadro S3. Descripción general de las variables y su ubicación en el cuestionario básico de la ENASEM rondas 2012 y 2015.

CONSTRUCTO	DIMENSIÓN	VARIABLE	MEDIDA	CUESTIONARIO
<b>Variable dependiente</b>				
Estado de salud	Clínica	Transiciones de la discapacidad	Libre de dificultades en la ejecución de actividades básicas de la vida diaria Discapacitado= Una o más dificultades en la ejecución de actividades básicas de la vida diaria	Sin Ver descripción de variable
<b>Variable independiente</b>				
Afiliación	Racional	Condición de afiliación a una institución de salud	IMSS ISSSTE Seguro Popular Otros (PEMEX, SEDENA, SEMAR, Seguro médico privado y otros) 2 o más afiliaciones Sin afiliación	D.1

Covariables socioeconómicas y de salud

Edad	Biológica	Edad	Años	Nueva persona: AA.2 Persona de seguimiento: A.2b
Sexo	Biológica	Sexo	Hombre Mujer	Nueva persona: AA.1 Persona de seguimiento: A.1
Educación	Escolaridad	Número de años máximo de estudios alcanzado	Número de años	Nueva persona: AA.4a Persona de seguimiento: Se verifica en la encuesta correspondiente al primer año de participación en la encuesta (2001,2003,2012)
Estado Conyugal	Social	Estado Conyugal	Soltero Casado Unión libre Divorciado Separado Viudo	Nueva persona: AA.10 Persona de seguimiento: A.3
Urbanización	Tamaño de la localidad	Nivel de urbanización	Más urbanizado (más de 100 mil habitantes) Menos urbanizado (Menos de 100 mil habitantes)	Tamloc_12
Estado de Salud	Clínica	Antecedentes personales patológicos	Hipertensión Diabetes Artritis	Hipertensión= C.4 Diabetes= C.6 Artritis= C.32

			Cáncer IAM Enfermedad pulmonar crónica	Cáncer= C.12 IAM= C.22a Enfermedad pulmonar crónica= C.19
Estado de salud	Clínica	Depresión	Escala de depresión del Centro de Estudios Epidemiológicos CES-D abreviada	C.49 Ver descripción
Estado de salud	Clínica	Cognición	Test de recuerdo inmediato y diferido	Ver descripción
Estado de salud	Clínica-percepción	Autopercepción de salud	Buena= excelente, muy buena, buena Regular = regular Mala= mala	C.1

Cuadro S4. Probabilidades de ocupación en los distintos estados derivadas de las tasas de transición empíricas por edad. El estado de origen a los 50 años es *sin discapacidad* y las columnas muestran el estado ocupado en cada edad. Estas probabilidades se encuentran representadas en la función de supervivencia multiestado para la muestra completa en la figura 10.

Edad	Sin discapacidad	Discapacidad por ABVD	Muerte
50	0.9989	0.0011	0.0000
51	0.9970	0.0030	0.0000
52	0.9948	0.0052	0.0000
53	0.9926	0.0074	0.0000
54	0.9905	0.0092	0.0003
55	0.9884	0.0110	0.0005
56	0.9864	0.0128	0.0008
57	0.9836	0.0153	0.0012
58	0.9812	0.0167	0.0021
59	0.9771	0.0202	0.0027
60	0.9736	0.0226	0.0038
61	0.9677	0.0281	0.0043
62	0.9628	0.0316	0.0056
63	0.9575	0.0358	0.0067
64	0.9542	0.0365	0.0093
65	0.9453	0.0431	0.0116
66	0.9380	0.0461	0.0159
67	0.9310	0.0492	0.0198
68	0.9184	0.0575	0.0241
69	0.9077	0.0643	0.0280
70	0.9011	0.0655	0.0334
71	0.8858	0.0752	0.0389
72	0.8822	0.0733	0.0445
73	0.8719	0.0751	0.0530
74	0.8568	0.0841	0.0590
75	0.8353	0.0937	0.0709
76	0.8175	0.1030	0.0795
77	0.7945	0.1137	0.0918
78	0.7734	0.1247	0.1019
79	0.7504	0.1329	0.1167
80	0.7305	0.1359	0.1335
81	0.7046	0.1397	0.1558

Edad	Sin discapacidad	Discapacidad por ABVD	Muerte
82	0.6583	0.1650	0.1768
83	0.6257	0.1716	0.2027
84	0.5801	0.1917	0.2282
85	0.5418	0.2056	0.2526
86	0.4945	0.2172	0.2883
87	0.4722	0.2036	0.3242
88	0.4190	0.2060	0.3749
89	0.3891	0.1879	0.4230
90	0.3353	0.2059	0.4588
91	0.3031	0.1980	0.4989
92	0.2642	0.1873	0.5485
93	0.2333	0.1570	0.6096
94	0.1837	0.1519	0.6644
95	0.1564	0.1596	0.6839
96	0.1571	0.0934	0.7495
97	0.1446	0.0855	0.7699
98	0.1133	0.0895	0.7972
99	0.0781	0.0929	0.8291
100	0.0494	0.0978	0.8527
101	0.0340	0.0656	0.9004
102	0.0340	0.0656	0.9004
103	0.0340	0.0117	0.9543
104	0.0263	0.0117	0.9620

Cuadro S5. Tasas de transición acumuladas por edad. Las columnas muestran el riesgo esperado acumulado por transición y los intervalos superior e inferior al 95% de confianza.

Edad	Sin discapacidad- Con discapacidad	Intervalos de confianza 95%		Sin discapacidad- Muerte	Intervalos de confianza 95%		Con discapacidad - Sin discapacidad	Intervalos de confianza 95%		Con discapacidad - Muerte	Intervalos de confianza 95%	
50	1.22E-03	2.03E-03	7.37E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	3.55E+00	7.04E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
51	3.18E-03	4.36E-03	2.33E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	3.55E+00	7.04E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
52	5.48E-03	6.96E-03	4.31E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	3.55E+00	7.04E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
53	8.37E-03	1.02E-02	6.89E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.04E-01	3.07E+00	1.19E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
54	1.20E-02	1.41E-02	1.02E-02	1.69E-04	6.77E-04	4.23E-05	7.97E-01	2.75E+00	2.31E-01	1.00E-02	7.10E-02	1.41E-03
55	1.70E-02	1.95E-02	1.48E-02	4.33E-04	1.04E-03	1.80E-04	1.00E+00	2.69E+00	3.72E-01	1.00E-02	7.10E-02	1.41E-03
56	2.08E-02	2.36E-02	1.83E-02	7.05E-04	1.41E-03	3.53E-04	1.13E+00	2.72E+00	4.68E-01	1.00E-02	7.10E-02	1.41E-03
57	2.62E-02	2.94E-02	2.34E-02	8.95E-04	1.66E-03	4.81E-04	1.29E+00	2.79E+00	5.95E-01	1.99E-02	7.96E-02	4.98E-03
58	3.16E-02	3.51E-02	2.85E-02	1.49E-03	2.43E-03	9.10E-04	1.48E+00	2.91E+00	7.51E-01	4.50E-02	1.08E-01	1.87E-02
59	3.81E-02	4.20E-02	3.47E-02	1.79E-03	2.82E-03	1.14E-03	1.60E+00	2.99E+00	8.52E-01	5.34E-02	1.19E-01	2.39E-02
60	4.55E-02	4.97E-02	4.16E-02	2.33E-03	3.48E-03	1.56E-03	1.76E+00	3.11E+00	9.97E-01	7.41E-02	1.43E-01	3.83E-02
61	5.56E-02	6.03E-02	5.12E-02	2.90E-03	4.18E-03	2.01E-03	1.90E+00	3.23E+00	1.12E+00	7.41E-02	1.43E-01	3.83E-02
62	6.38E-02	6.89E-02	5.90E-02	3.96E-03	5.46E-03	2.88E-03	2.00E+00	3.31E+00	1.21E+00	7.96E-02	1.49E-01	4.24E-02
63	7.44E-02	8.01E-02	6.92E-02	4.95E-03	6.63E-03	3.70E-03	2.15E+00	3.44E+00	1.35E+00	9.05E-02	1.61E-01	5.08E-02
64	8.53E-02	9.14E-02	7.96E-02	6.90E-03	8.89E-03	5.36E-03	2.33E+00	3.60E+00	1.51E+00	1.02E-01	1.74E-01	5.95E-02
65	9.75E-02	1.04E-01	9.13E-02	8.27E-03	1.05E-02	6.54E-03	2.43E+00	3.68E+00	1.60E+00	1.23E-01	1.98E-01	7.68E-02
66	1.11E-01	1.18E-01	1.04E-01	1.12E-02	1.37E-02	9.07E-03	2.61E+00	3.85E+00	1.77E+00	1.52E-01	2.30E-01	1.01E-01
67	1.28E-01	1.36E-01	1.21E-01	1.39E-02	1.68E-02	1.14E-02	2.76E+00	3.99E+00	1.92E+00	1.80E-01	2.61E-01	1.25E-01
68	1.49E-01	1.58E-01	1.41E-01	1.68E-02	2.01E-02	1.40E-02	2.90E+00	4.11E+00	2.04E+00	2.03E-01	2.86E-01	1.44E-01
69	1.67E-01	1.77E-01	1.58E-01	1.94E-02	2.30E-02	1.64E-02	3.03E+00	4.24E+00	2.17E+00	2.20E-01	3.05E-01	1.59E-01
70	1.86E-01	1.96E-01	1.76E-01	2.20E-02	2.59E-02	1.87E-02	3.17E+00	4.37E+00	2.30E+00	2.58E-01	3.46E-01	1.92E-01
71	2.09E-01	2.20E-01	1.98E-01	2.63E-02	3.07E-02	2.25E-02	3.29E+00	4.48E+00	2.41E+00	2.86E-01	3.77E-01	2.16E-01

Edad	Sin discapacidad- Con discapacidad	Intervalos de confianza 95%		Sin discapacidad- Muerte	Intervalos de confianza 95%		Con discapacidad - Sin discapacidad	Intervalos de confianza 95%		Con discapacidad - Muerte	Intervalos de confianza 95%	
72	2.30E-01	2.42E-01	2.18E-01	2.97E-02	3.45E-02	2.56E-02	3.45E+00	4.64E+00	2.57E+00	3.00E-01	3.94E-01	2.29E-01
73	2.49E-01	2.62E-01	2.37E-01	3.58E-02	4.13E-02	3.10E-02	3.57E+00	4.75E+00	2.68E+00	3.42E-01	4.42E-01	2.66E-01
74	2.80E-01	2.94E-01	2.66E-01	4.07E-02	4.67E-02	3.54E-02	3.71E+00	4.89E+00	2.82E+00	3.55E-01	4.56E-01	2.77E-01
75	3.07E-01	3.23E-01	2.92E-01	4.78E-02	5.47E-02	4.18E-02	3.79E+00	4.96E+00	2.89E+00	4.01E-01	5.07E-01	3.17E-01
76	3.41E-01	3.58E-01	3.24E-01	5.47E-02	6.23E-02	4.80E-02	3.89E+00	5.07E+00	2.99E+00	4.24E-01	5.33E-01	3.37E-01
77	3.79E-01	3.98E-01	3.61E-01	6.20E-02	7.04E-02	5.45E-02	4.00E+00	5.17E+00	3.09E+00	4.74E-01	5.88E-01	3.82E-01
78	4.19E-01	4.40E-01	3.99E-01	7.03E-02	7.97E-02	6.19E-02	4.12E+00	5.28E+00	3.21E+00	4.95E-01	6.11E-01	4.01E-01
79	4.61E-01	4.85E-01	4.39E-01	7.96E-02	9.01E-02	7.02E-02	4.22E+00	5.39E+00	3.31E+00	5.45E-01	6.66E-01	4.46E-01
80	5.06E-01	5.32E-01	4.82E-01	9.17E-02	1.04E-01	8.10E-02	4.35E+00	5.51E+00	3.43E+00	5.93E-01	7.19E-01	4.89E-01
81	5.58E-01	5.86E-01	5.31E-01	1.07E-01	1.20E-01	9.42E-02	4.45E+00	5.61E+00	3.53E+00	6.55E-01	7.88E-01	5.44E-01
82	6.34E-01	6.67E-01	6.03E-01	1.24E-01	1.40E-01	1.10E-01	4.55E+00	5.71E+00	3.63E+00	7.01E-01	8.39E-01	5.86E-01
83	6.93E-01	7.29E-01	6.58E-01	1.42E-01	1.61E-01	1.26E-01	4.60E+00	5.76E+00	3.68E+00	7.64E-01	9.09E-01	6.43E-01
84	7.77E-01	8.19E-01	7.37E-01	1.63E-01	1.85E-01	1.44E-01	4.69E+00	5.84E+00	3.76E+00	8.11E-01	9.61E-01	6.84E-01
85	8.55E-01	9.03E-01	8.10E-01	1.85E-01	2.10E-01	1.63E-01	4.75E+00	5.91E+00	3.82E+00	8.69E-01	1.03E+00	7.36E-01
86	9.74E-01	1.03E+00	9.21E-01	2.09E-01	2.38E-01	1.84E-01	4.82E+00	5.98E+00	3.89E+00	9.49E-01	1.12E+00	8.07E-01
87	1.05E+00	1.11E+00	9.91E-01	2.38E-01	2.72E-01	2.09E-01	4.92E+00	6.07E+00	3.98E+00	1.05E+00	1.23E+00	8.96E-01
88	1.15E+00	1.22E+00	1.08E+00	2.71E-01	3.11E-01	2.36E-01	4.97E+00	6.13E+00	4.03E+00	1.15E+00	1.34E+00	9.81E-01
89	1.26E+00	1.35E+00	1.18E+00	2.97E-01	3.42E-01	2.58E-01	5.05E+00	6.21E+00	4.11E+00	1.32E+00	1.54E+00	1.13E+00
90	1.37E+00	1.46E+00	1.28E+00	3.44E-01	3.99E-01	2.96E-01	5.09E+00	6.24E+00	4.14E+00	1.38E+00	1.62E+00	1.19E+00
91	1.49E+00	1.60E+00	1.39E+00	3.84E-01	4.48E-01	3.29E-01	5.17E+00	6.33E+00	4.23E+00	1.52E+00	1.78E+00	1.31E+00
92	1.61E+00	1.73E+00	1.49E+00	4.31E-01	5.07E-01	3.67E-01	5.20E+00	6.35E+00	4.25E+00	1.66E+00	1.93E+00	1.42E+00
93	1.78E+00	1.93E+00	1.63E+00	4.95E-01	5.90E-01	4.15E-01	5.32E+00	6.48E+00	4.36E+00	1.88E+00	2.20E+00	1.60E+00
94	1.93E+00	2.11E+00	1.76E+00	5.68E-01	6.88E-01	4.70E-01	5.32E+00	6.48E+00	4.36E+00	2.10E+00	2.47E+00	1.79E+00
95	2.03E+00	2.24E+00	1.84E+00	6.30E-01	7.72E-01	5.13E-01	5.32E+00	6.48E+00	4.36E+00	2.16E+00	2.54E+00	1.83E+00
96	2.19E+00	2.45E+00	1.96E+00	7.47E-01	9.41E-01	5.93E-01	5.49E+00	6.67E+00	4.52E+00	2.42E+00	2.95E+00	2.00E+00



Edad	Sin discapacidad- Con discapacidad	Intervalos de confianza 95%		Sin discapacidad- Muerte	Intervalos de confianza 95%		Con discapacidad - Sin discapacidad	Intervalos de confianza 95%		Con discapacidad - Muerte	Intervalos de confianza 95%	
97	2.31E+00	2.60E+00	2.05E+00	7.87E-01	1.00E+00	6.18E-01	5.62E+00	6.83E+00	4.62E+00	2.54E+00	3.11E+00	2.07E+00
98	2.64E+00	3.06E+00	2.28E+00	9.11E-01	1.21E+00	6.87E-01	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	2.65E+00	3.27E+00	2.14E+00
99	2.85E+00	3.37E+00	2.40E+00	1.09E+00	1.52E+00	7.86E-01	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	2.77E+00	3.46E+00	2.22E+00
100	3.61E+00	4.63E+00	2.81E+00	1.09E+00	1.52E+00	7.86E-01	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	2.94E+00	3.72E+00	2.32E+00
101	3.61E+00	4.63E+00	2.81E+00	1.93E+00	3.65E+00	1.02E+00	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	3.11E+00	3.98E+00	2.42E+00
102	3.61E+00	4.63E+00	2.81E+00	1.93E+00	3.65E+00	1.02E+00	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	3.11E+00	3.98E+00	2.42E+00
103	3.61E+00	4.63E+00	2.81E+00	1.93E+00	3.65E+00	1.02E+00	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	4.11E+00	6.86E+00	2.46E+00
104	3.61E+00	4.63E+00	2.81E+00	2.93E+00	6.46E+00	1.33E+00	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	4.11E+00	6.86E+00	2.46E+00

Cuadro S5. Esperanza de vida con base en la población y esperanza de vida con base en el estado inicial para individuos sanos o con discapacidad a los 60, 70 y 80 años. La esperanza de vida se fracciona en esperanza de vida libre de discapacidad, esperanza de vida con discapacidad y esperanza de vida total, incluyendo a los intervalos al 95% de confianza obtenidos mediante remuestreo. Notas: EVLD = Esperanza de vida libre de discapacidad, EVD = Esperanza de vida con discapacidad, EVT= Esperanza de vida total, EVBP = Esperanza de vida con base en la población, EVBE = Esperanza de vida con base en el estado funcional inicial.

	EVLD	EVD	EVT
<b>60</b>			
EVBP	25 (24.3 - 25.8)	4.8 (4.2 - 5.4)	29.8 (28.8 - 30.9)
EVBE – Sin discapacidad	25.3 (24.5 - 26)	4.7 (4.1 - 5.4)	30 (28.9 - 31)
EVBE – Con discapacidad	18.7 (17.3 - 20)	9.4 (8.4 - 10.3)	28 (26.6 - 29.5)
<b>70</b>			
EVBP	15.6 (14.8 - 16.4)	4.4 (3.7 - 5)	20 (18.9 - 21)
EVBE – Sin discapacidad	16.6 (15.8 - 17.3)	4.3 (3.6 - 4.9)	20.8 (19.8 - 21.9)
EVBE – Con discapacidad	10.2 (9 - 11.4)	8 (7.2 - 8.8)	18.2 (16.7 - 19.7)
<b>80</b>			
EVBP	7.3 (6.6 - 8)	3.4 (2.8 - 4)	10.7 (9.7 - 11.7)
EVBE – Sin discapacidad	9.3 (8.5 - 10.1)	3.5 (2.8 - 4.2)	12.8 (11.6 - 13.9)
EVBE – Con discapacidad	3.8 (2.9 - 4.8)	6.4 (5.5 - 7.4)	10.2 (8.8 - 11.7)

# BMJ Open

## Transitions of disability, disability-free life expectancy, and health insurance among adults aged 50 and older in Mexico: a multistate life table analysis.

Journal:	<i>BMJ Open</i>
Manuscript ID	bmjopen-2020-045261
Article Type:	Original research
Date Submitted by the Author:	25-Sep-2020
Complete List of Authors:	Cabrero Castro, Jose; Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud García-Peña, M; Instituto Nacional de Geriátria, Head of the Research Office Ramírez Aldana, Ricardo; Instituto Nacional de Geriátria, Researcher
Keywords:	EPIDEMIOLOGY, PUBLIC HEALTH, Organisation of health services < HEALTH SERVICES ADMINISTRATION & MANAGEMENT

SCHOLARONE™  
Manuscripts



I, the Submitting Author has the right to grant and does grant on behalf of all authors of the Work (as defined in the below author licence), an exclusive licence and/or a non-exclusive licence for contributions from authors who are: i) UK Crown employees; ii) where BMJ has agreed a CC-BY licence shall apply, and/or iii) in accordance with the terms applicable for US Federal Government officers or employees acting as part of their official duties; on a worldwide, perpetual, irrevocable, royalty-free basis to BMJ Publishing Group Ltd ("BMJ") its licensees and where the relevant Journal is co-owned by BMJ to the co-owners of the Journal, to publish the Work in this journal and any other BMJ products and to exploit all rights, as set out in our [licence](#).

The Submitting Author accepts and understands that any supply made under these terms is made by BMJ to the Submitting Author unless you are acting as an employee on behalf of your employer or a postgraduate student of an affiliated institution which is paying any applicable article publishing charge ("APC") for Open Access articles. Where the Submitting Author wishes to make the Work available on an Open Access basis (and intends to pay the relevant APC), the terms of reuse of such Open Access shall be governed by a Creative Commons licence – details of these licences and which [Creative Commons](#) licence will apply to this Work are set out in our licence referred to above.

Other than as permitted in any relevant BMJ Author's Self Archiving Policies, I confirm this Work has not been accepted for publication elsewhere, is not being considered for publication elsewhere and does not duplicate material already published. I confirm all authors consent to publication of this Work and authorise the granting of this licence.

1  
2  
3 **Transitions of disability, disability-free life expectancy, and health insurance among**  
4 **adults aged 50 and older in Mexico: a multistate life table analysis.**  
5

6 José Eduardo Cabrero Castro<sup>1</sup>, Carmen García-Peña\*<sup>2</sup>, Ricardo Ramírez Aldana<sup>3</sup>,  
7

8  
9 <sup>1</sup> Doctoral student, Gestión y Políticas de Salud, Programa de Maestría y Doctorado en  
10 Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud, Universidad Nacional Autónoma de  
11 México, Mexico City, Mexico

12 <sup>2</sup> Head of the Research Office, Instituto Nacional de Geriátría, Mexico City, Mexico

13 <sup>3</sup> Researcher, Instituto Nacional de Geriátría, Mexico City, Mexico  
14  
15

16  
17 Corresponding author:

18 Carmen García-Peña  
19 Head of the Research Office  
20 Instituto Nacional de Geriátría,  
21 Periférico Sur 2767,  
22 Colonia San Jerónimo Lídice,  
23 Alcaldía La Magdalena Contreras,  
24 Ciudad de México, México.  
25 Zip Code 10200  
26 Phone number: +52 55 55739087  
27 e-mail: [mcgarcia@inger.gob.mx](mailto:mcgarcia@inger.gob.mx)  
28  
29  
30

31 Word count: 3,500  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## ABSTRACT

**Objectives:** To analyse the transitions of disability onset and recovery, estimate life expectancy (LE) with and without disability, and explore the relation between insurance and disability patterns in the population aged 50+ in Mexico.

**Design:** Multistate life table (MSLT) analysis of data from a longitudinal cohort survey.

**Setting:** Data comes from the Mexican Health and Aging Study (MHAS), a longitudinal and representative survey of older adults in Mexico.

**Participants:** 12,275 individuals aged 50+ interviewed in 2012 and 2015, including those who died between waves.

**Primary and secondary outcome measures:** Disability is measured using the activities of daily living (ADL) scale. Transition rates between disability-free, activities of daily living disabled, and death were employed to estimate total life expectancy and disability-free life expectancy (DFLE).

**Results.** 46% of the individuals who reported an ADL limitation in 2012 saw an improvement in their physical health in 2015. Total life expectancy (TLE) at age 60 for people without ADL limitations is 30 years (95%CI 28.9 to 31), out of which 4.7 years (95%CI 4.1 to 5.4) are lived with ADL limitations, while TLE at age 60 in the initially disabled is 18.7 years (95% CI 17.3 to 20), with 9.4 years (95% CI 8.4 to 10.3) lived with disability. DFLE at age 60 in people with social security is 24.2 years (95% CI 23.3 to 25.2), in people with public insurance is 24.6 years (95% CI 23.7 to 25.4) and in uninsured people is 26.9 years (95% CI 25.9 to 27.9).

1  
2  
3 **Conclusions.** In Mexico, a substantial proportion of ADL disabled individuals recover  
4 from disability. Nevertheless, initially disabled individuals have a considerably lower  
5 disability-free life expectancy regardless of age when compared with initially active  
6 individuals. Insured individuals have a lower life expectancy compared with uninsured  
7 individuals mainly because of a lower disability-free life expectancy.  
8  
9  
10  
11  
12  
13

14  
15 **Key words:** Disability, Disability-free life expectancy, Multistate life table, Mexico  
16  
17

### 18 **STRENGTHS AND LIMITATIONS OF THIS STUDY**

19

- 20  
21  
22 • This research analysed the transitions of the process of disability using a multistate  
23 life table (MSLT) with longitudinal data from a national survey estimating  
24 disability-free life expectancy and life expectancy with limitations in activities of  
25 daily living, including relevant sociodemographic characteristics.  
26  
27  
28
- 29  
30  
31 • This study introduced health care insurance groups to the analyses to acknowledge  
32 the complexity of the Mexican health care system and study the relation between  
33 insurance and disability patterns.  
34  
35  
36
- 37  
38 • This study has some limitations regarding MSLT methodology where individuals  
39 are assumed to experience only one transition between two measures. This may  
40 result in an underestimation of the frequency of transitions between functional  
41 states, especially at younger ages.  
42  
43  
44
- 45  
46  
47 • This methodology does not allow to analyse causal effects and results should be  
48 interpreted as associations.  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## INTRODUCTION

Biologically, aging is associated with damage at the cellular and molecular level, which, over time, reduces physiological reserves, increasing the risk of disease and death.[1]

Vision, mobility, and hearing impairments may occur as a result of biological events, leading to functional deterioration and, consequently, disability.[2] Specifically, the aging process is associated to and can produce functional impairment and disability.[3]

Previous research has studied disability as a process, not as a static-end stage. Transitions from health to disability and finally to death among older adults represent a complex path that allows for recovery from disability and the transition back to a less disabled or fully functional state. Also, as this process is made up of different transitions, skipping a state within the process is also possible.[4-7] These characteristics can translate into different patterns of transitions among different population groups. In 2012, prevalence of disability measured through the limitation in activities of daily living among adults aged 60+ in Mexico was 22%, and 31%, according to the National Health and Nutrition Survey (ENSANUT) and the Mexican Health and Aging Study (MHAS) respectively.[8,9] As for recovery from disability, studies have found up to 20% of partial or full recovery in Mexican older adults with ADL limitations in the span of 11 years.[6,7] Regarding life expectancy and disability in adults aged 60+ years in Mexico, life expectancy is 22 years. However, on average, 3.9 of these years are lived with functional limitations.[10] Moreover, active life expectancy has decreased by 1.13 years in Mexican population when comparing 1932-1941 and 1943-1952 birth cohorts in adults aged 60-69.[11] This evidence suggests a rising prevalence and longer duration of disability among successive cohorts.



1  
2  
3 The transitions between the different functional states in the disablement process depend on  
4 the external environment and individual attributes, as well as on the exposure to risk factors  
5 and health protection factors during the life course.[2,12] Some of the factors that have  
6  
7  
8 been found to be related with changes in disability are sex, education, marital status,[6]  
9  
10  
11 income, health variables such as prevalence of non-communicable diseases, self-rated  
12  
13  
14 health,[13] and other factors like insurance coverage.[14]  
15

16  
17  
18 Regarding health insurance, Mexico has several public institutions with different coverage  
19  
20  
21 schemes, funding sources and service providers, and they target different population  
22  
23  
24 groups. The Mexican Institute for Social Security (IMSS) and the Institute for Social  
25  
26  
27 Security and Services for State Workers (ISSSTE) are the main social security institutions  
28  
29  
30 with full coverage and insurance for workers with formal employment in the private  
31  
32  
33 industry or the state. Popular Insurance (Seguro Popular) was created in 2003 and until  
34  
35  
36 2019 it was a publicly funded health insurance scheme aimed at covering the large  
37  
38  
39 uninsured population.[15] Nevertheless, Seguro Popular only offers coverage for a limited  
40  
41  
42 package of, mainly, primary and secondary interventions. Besides, availability of medical  
43  
44  
45 units, health services, technology and health professionals are also different among  
46  
47  
48 insurance schemes. Choosing between insurance schemes is not possible as they are  
49  
50  
51 targeted at the aforementioned specific populations. These three institutions cover more  
52  
53  
54 than three-quarters of the population. By 2000, enrolment in public health care institutions  
55  
56  
57 in the older adult population was 52.9% and saw an expansion to 83.3% in 2012.[16] A  
58  
59  
60 small proportion of households use private insurance or out-of-pocket expenditures to cover  
health events.[17]

1  
2  
3 Insurance has been associated with a higher likelihood of accessing medical care, follow-up  
4 care, prescription medicines, and a better health status.[18] Previous findings in Mexico  
5 suggest that beyond socioeconomic attributes and health conditions of the individuals, the  
6 availability of health insurance plays an important role in increasing access to health care  
7 services, the utilization of diagnostic tests and self-reporting diagnosis (disease awareness),  
8 but has limited effects on the probability of receiving treatment.[19-21] Despite the  
9 evidence, availability of health insurance may not necessarily guarantee effective treatment  
10 or a positive health impact.  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21

22 There are few previous studies that analyse the process of disability, its multiple transitions,  
23 the reversibility of the process and the contribution of this process to the expansion of  
24 disability in older adults in Mexico. In addition, none of the previous research  
25 acknowledges the relation of insurance schemes variability in terms of coverage for specific  
26 health interventions, availability of geriatric services, rehabilitation units and health  
27 professionals, and ADL disability.  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36

37 This research is focused on the study of patterns of disability onset and recovery, and the  
38 estimation of life expectancy with and without disability in the population aged 50+ years  
39 in Mexico. Also, we compare these measures between uninsured population and people  
40 enrolled in social security and public insurance to gain insight into a possible association  
41 between insurance and disability patterns.  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## METHODS

### Data

Data came from the Mexican Health and Aging Study, which is a national longitudinal study of adults 50+ years in Mexico. The survey provides information about sociodemographic and health characteristics, enabling the exploration of the aging process, and the impact of diseases and disability on the population. The baseline survey was conducted in 2001 with follow-up interviews in 2003, 2012, 2015, and 2018.[22]

For our analyses, we included individuals aged 50 and older interviewed in both 2012 and 2015, including those who died between waves (N=13,944). However, 1,669 participants were eliminated from the complete sample due to the lack of a complete questionnaire for the variables of interest, leaving a final sample of 12,275 individuals. The excluded participants had sociodemographic and health characteristics similar to the rest of the sample (Online supplementary table S1).

The analysis was carried out on the complete sample (N=12,275) and on groups divided according to their health insurance scheme. Those groups were Social Security (IMSS and ISSSTE), Public Insurance (Seguro Popular), and uninsured population. Private insurance was not included because it represents less than 1% of the total sample. These groups had 10,651 individuals representing 86.77% of the total sample.

The concept of disability became operational through the self-reporting of activities of daily living using a modified version of the Katz Index,[23] which explores if the respondent required help to perform any of the following five activities: walking, bathing, eating, getting in/out of bed and using the toilet. These activities reflect the functional capacities

1  
2  
3 that are essential to survive and be independent, and that tend to deteriorate at an older age.  
4  
5 The need for help or the difficulty in carrying out one or more of the five activities  
6  
7 mentioned were considered an ADL disability. Those individuals who reported not needing  
8  
9 help, nor having difficulty in all the five activities, were called active.  
10  
11

### 12 13 **Analytic Strategy** 14

15  
16 A multistate life table (MSLT) was adopted to longitudinally analyse the transition between  
17  
18 states of physical health, converting the longitudinal information into estimates of  
19  
20 disability-free life expectancy and life expectancy with limitations in daily life activities. A  
21  
22 multistate life table is a generalization of a life table, in which instead of just having two  
23  
24 states (living and death), a set of three or more states can be modelled through a  
25  
26 continuous-time Markov chain. In this case, the transition occurs between three states:  
27  
28 active, ADL disabled, and dead as an absorbing state (Online Supplementary Figure 1). The  
29  
30 multistate life table describes the distribution of the cohort in each state of physical health  
31  
32 by age. It also shows the time the cohort is expected to remain in each state, considering  
33  
34 age as a duration variable in intervals of one year.  
35  
36  
37  
38  
39

40 Two methods were used to estimate the transition rates, the Nelson-Aalen estimators (non-  
41  
42 parametric) and the exposure-occurrence rates (parametric). Only results based on  
43  
44 exposure-occurrence method are presented in this paper since the results obtained by the  
45  
46 Nelson-Aalen estimator were similar. Later on, it is possible to construct a multistate  
47  
48 survival function that contains the transition and occupation probabilities associated with  
49  
50 each state. The expected occupation times derive from the occupation probabilities, the sum  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 of the occupation times from a defined age determine the life expectancy of the cohort for  
4 that age.  
5  
6

7  
8 Based on the above information, the disability-free life expectancy, the disabled life  
9 expectancy (DLE), and the total life expectancy were estimated at age 60, 70, and 80. For a  
10 more precise analysis, in addition to estimating life expectancy regardless of initial  
11 functional status (known as population-based life expectancy or PBLE), life expectancy is  
12 also estimated based on the condition of being physically healthy or ADL disabled at ages  
13 60, 70, and 80 (known as status-based life expectancy or SBLE). The analysis was  
14 performed on the complete sample and on groups according to their health insurance  
15 scheme in order to compare life expectancies.  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25

26  
27 Hazard models including covariates and considering state transitions as strata were fitted as  
28 part of the multistate life table analysis, for a set of three variables chosen from previous  
29 analyses performed through linear models in which we observed a significant relationship  
30 between them and all the transitions of disability. These were binary covariates concerning  
31 sex, insurance scheme and diabetes, resulting in twelve different combinations of possible  
32 values and multistate survival curves (Online supplementary figure S2)  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41

42 The method corresponds to the analysis of life stories that is mainly implemented in the  
43 Biography library available in R.[24]  
44  
45  
46

#### 47 **Patient and public involvement**

48  
49 Patients and public were not directly involved in this study since we used publicly available  
50 data from a national survey. Despite, results will be shared with decision-makers directly  
51 involved in healthy aging policies in Mexico.  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## RESULTS

Table 1 shows the sociodemographic and health characteristics of the 2012 sample. The average age was 64.9 years with a higher representation of women. Half of the individuals report having 6+ years of education, 69% report being married or cohabiting, 58% of respondents live in populations of 100,000 inhabitants or more, 74.96% have social security or public insurance while 11.8% are uninsured.

Table 1 Sociodemographic and health characteristics at baseline (2012).

	Total	Male	Female
N	12275	5212	7063
ADL Disability			
Active	86.85	90.18	84.4
Disabled	13.15	9.82	15.6
Socioeconomic characteristics			
Age			
Average <sup>±</sup>	64.94	65.7	64.39
≤60	35.63	30.22	39.61
61-70	37.95	41.65	35.21
71-80	19.76	20.7	19.06
81≥	6.67	7.43	6.12
Sex			
Female	57.54		
Male	42.46		
Education			
1-5 years of education	49.08	45.99	51.37
6+ years of education	50.92	54.01	48.64
Marital status			
Married/Cohabiting	69.03	82.62	59
Level of urbanization			
≥ 100,000 inhabitants	58.46	56.5	59.9
Health care enrolment			
Social Security (IMSS, ISSSTE)	49.53	48.71	50.13
Public insurance (Seguro Popular)	25.43	24.62	26.02
Private insurance	0.96	1.19	.8
Uninsured	11.80	13.66	10.45
Health characteristics			
Hypertension	44.73	36.63	50.7
Diabetes	23.55	20.34	25.92

Arthritis	14.07	9.34	17.56
Cancer	2.18	1.71	2.53
Heart attack	3.65	4.49	3.03
Lung disease	6.03	4.66	7.04
Self-reported health measure			
Good	35.38	41.06	31.19
Fair	51.51	47.85	54.21
Bad	13.11	11.09	14.6

± standard deviation total = 9.38, male = 9.34, female = 9.38

In terms of health, hypertension was the most frequent disease with a prevalence of 44.7%, followed by diabetes with 23.5%. The presence of acute health events, such as a heart attack, was also reported in 3.6% of the respondents. Further, 35.4% of the respondents report having good health, 51.5% fair and 13.1% bad.

During 2012, of 1,614 older adults who reported an ADL limitation, 58.2% reported one, 22.1% two, and 19.7% three or more. For 2015, the number of limitations presented by the individuals increased, of 1,897 respondents, 51.8% reported one, 20.3% two, and 27.9% three or more.

In both years, transferring in and out of bed was the activity most frequently reported with a performance limitation in more than half of the respondents classified as ADL disabled (54%, 2012; 58%, 2015), followed by walking, using the toilet, bathing, and finally eating (Online supplementary table S2).

Regarding the transitions between the states active, ADL disabled, and dead in 2012-2015, there was an increase in the prevalence of disability, from 13.1% to 15.4%, despite 46% of the individuals who reported a limitation performing activities of daily living in 2012 saw an improvement in their physical health in 2015. Of the total sample, 6% died by 2015, and

1  
2  
3 of the ADL disabled, 14.2% died. Moreover, 77.8% of all respondents remained in the  
4  
5 same state in both years (Figure 1).  
6  
7

8  
9 As age increases, the probability of being active drops while dying rises. For a 50 year old,  
10  
11 the probability of being ADL disabled reaches its peak at 86 years (21%). Also, from this  
12  
13 age on, the cohort is more likely to have a disability or die (50.5%) when compared with  
14  
15 being in an active state (49.5%). All these probabilities are conditional on reaching 50 years  
16  
17 old (Online supplementary table S3 & Figure 2).  
18  
19

20  
21 Analysing the cumulative transition rates for all the transitions at ages 70, 80, and 90, the  
22  
23 disability incidence rates were .2, .5, and 1.4, while the recovery rates from disability were  
24  
25 3.2, 4.3, and 5.1. Regarding the risk of death, it was higher among disabled individuals,  
26  
27 with cumulative rates of .3, .6, and 1.4, contrasting with .02, .1, and .3 for non-disabled  
28  
29 individuals (Online supplementary table S4).  
30  
31

32  
33 Overall, women aged 50 have higher probabilities of transiting to disability than men at all  
34  
35 ages after 50, and this also happens with the probabilities of transiting to death until 69  
36  
37 years old. From this age on, men have higher probabilities of dying conditional on reaching  
38  
39 50 years old (Figure 2).  
40  
41

42  
43 Cumulative disability incidence rate was higher among women (e.g. .6 vs .39 at age 80;  
44  
45 1.63 vs 1.07 at age 90), as well as the recovery rate from disability compared to men (e.g.  
46  
47 4.35 vs 3.79 at age 80; 5.09 vs 4.52 at age 90). However, 95% confidence intervals overlap  
48  
49 between groups in the latter. On the other hand, it appears that there are no differences in  
50  
51 the risk of death between sexes (Online supplementary figure S3). Considering the models  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60



1  
2  
3 including covariates, diabetes appeared to be related mainly to a higher mortality transition  
4  
5 (Online supplementary figure S2).  
6  
7

8 Concerning life expectancies (Figure 3 & online supplementary table S5), and considering  
9  
10 that these results are conditional on reaching 50 years old, the total life expectancy at age  
11  
12 60 is 30 years, out of which almost 5 are lived with ADL limitations. The total life  
13  
14 expectancy at age 70 is 20 years, with a disability-free life expectancy of just over 15 years.  
15  
16 The total life expectancy at age 80 is almost 11 years, out of which 7 are lived without  
17  
18 limitations.  
19  
20  
21  
22

23 For the three age groups, 60, 70, and 80, despite the fact that the total life expectancy in the  
24  
25 initially ADL disabled is only 2 years less compared to those initially active, the ADL  
26  
27 disabled expect to live almost twice as long with limitations. As an example, those initially  
28  
29 healthy at age 80 expect to live a proportionally longer time free of disability compared to  
30  
31 those initially disabled that are 20 years younger.  
32  
33  
34

35 When comparing the uninsured population against the group of people enrolled in social  
36  
37 security services and public insurance, the latter have a lower total life expectancy mainly  
38  
39 because of a lower disability-free life expectancy, but also have a higher disabled life  
40  
41 expectancy. Meanwhile, life expectancies between the Social Security and Public Insurance  
42  
43 groups are similar with overlapping confidence intervals (Table 2). This is reinforced when  
44  
45 analysing the cumulative transition rates where public insurance and social security have  
46  
47 higher disability incidence rates than uninsured population (e.g. .56 vs .52 vs .45 at age 80;  
48  
49 1.41 vs 1.46 vs 1.13 at age 90). However, 95% confidence intervals overlap between the  
50  
51 three insurance groups in all transitions (Online supplementary figure S4).  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

Table 2 Life expectancies at ages 60, 70, and 80, grouped by health insurance scheme including 95% confidence intervals.

	DFLE	DLE	TLE
<b>Social Security (IMSS, ISSSTE) n=6,080</b>			
60	24.2 (23.3-25.2)	4.8 (4-5.7)	29.1 (27.7-30.4)
70	14.8 (13.9-15.7)	4.4 (3.5-5.3)	19.2 (17.9-20.5)
80	6.6 (5.7-7.5)	3.4 (2.6-4.2)	10 (8.7-11.3)
<b>Public insurance (Seguro Popular) n=3,121</b>			
60	24.6 (23.7-25.4)	5.1 (4.4-5.8)	29.7 (28.5-30.9)
70	15.2 (14.4-16)	4.6 (3.9-5.3)	19.8 (18.7-21)
80	7.0 (6.2-7.7)	3.6 (2.9-4.3)	10.6 (9.5-11.8)
<b>Uninsured n=1,450</b>			
60	26.9 (25.9-27.9)	4.6 (3.9-5.2)	31.5 (30.3-32.6)
70	17.5 (16.5-18.4)	4.2 (3.5-4.8)	21.6 (20.5-22.8)
80	8.9 (7.9-9.8)	3.3 (2.7-3.9)	12.2 (11.1-13.3)

*Notes:* IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; ISSSTE= Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado; DFLE= Disability free life expectancy; DLE= Disability life expectancy; TLE= Total life expectancy

## DISCUSSION

The purpose of this paper was to have a better understanding of the patterns of disability, including its transitions, state occupations and other components that allow the estimation of disability onset, recovery and mortality, as well as life expectancy with and without disability in the population aged 50+ in Mexico. In addition, these measures were used to acknowledge possible differences, if any, in disability among groups with different health insurance schemes.

A multistate life table model was adopted to analyse the dynamics of functional health by age and to calculate probabilities of transition and occupation of disability-free, ADL

1  
2  
3 disabled, and dead states. Also, this method was used to estimate the years lived with  
4 disability in our sample, which can account for a significant proportion of life expectancy.  
5  
6

7  
8 The results support previous findings in literature which show that functionality does not  
9 follow a linear process of deterioration from aging. Transitions between functional states  
10 occur in both directions, with improvement and deterioration of functional capacity over  
11 time, the latter taking place with more frequency as population ages, extending life along  
12 with disability.[4-7]  
13  
14  
15  
16  
17  
18

19  
20 Nearly half of the individuals with a functional limitation at baseline experienced an  
21 improvement in their physical health. This is described in other studies where individuals  
22 partially or fully recovered functionality over time, suggesting that disablement processes  
23 are reversible in certain conditions.[6, 7] In our study some conditions that seem to affect  
24 recovery are lower age, being female and being non-diabetic since the transition  
25 probabilities were higher compared with reference categories (in yellow, Online  
26 supplementary figure S2). This is particularly relevant in the design of rehabilitation  
27 programs for older adults. Also, the number of limitations presented by the individuals  
28 increased by 2015 compared with baseline, showing that severity of disability increases  
29 with age. Bathing was the activity with a performance limitation that showed proportionally  
30 the greatest rise in limitation frequency, while using the toilet was the one with the lowest.  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45

46  
47 Regarding probabilities, ADL disability reaches its peak at 86 years, from age 86 onwards,  
48 the probability of dying is greater than recovering functional health in individuals with  
49 disability, conditional on reaching 50 years old. This is consistent with previous findings  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 that individuals aged 85 and older are more likely to die within the next year than to  
4  
5 recover to a disability-free life.[25]  
6  
7

8  
9 Next, the total life expectancy in the initially ADL disabled is 2 years lower and they live  
10  
11 two times more with limitations than those initially active in the three age groups (60, 70,  
12  
13 and 80). This means that although disability could be a reversible process, a proportion of  
14  
15 individuals do not recover once disability onsets. In this regard, the concept of compression  
16  
17 of morbidity states that the increase in life expectancy in a population would be  
18  
19 accompanied by the compression of disability to a shorter span of time near the end of  
20  
21 life.[26] In contrast, the opposite concept about the expansion of morbidity or disability  
22  
23 affirms that in some contexts, poor early-life conditions have a delayed effect on the onset  
24  
25 of non-communicable chronic diseases, hence a longer proportion of life lived with  
26  
27 disability despite the adoption of medical technologies that improve survivorship but fail to  
28  
29 reduce disability.[27] This is reinforced by the concept of dynamic equilibrium in which  
30  
31 prevalence is increased by reducing the severity of the disease or eliminating lethal  
32  
33 sequelae thus increasing the life span in a morbid state, in this case, disability.[28]  
34  
35  
36  
37  
38

39  
40 Previous studies found increasing trends in life expectancy and expansion of disability  
41  
42 accompanied by a rise in obesity, cardiovascular, and metabolic conditions in Mexico.[11]  
43  
44 This study adds information about the expansion of disability with evidence of a  
45  
46 considerably higher disabled life expectancy in previously disabled people regardless of the  
47  
48 age group, and in some groups, more than half of the total life expectancy is lived with an  
49  
50 ADL limitation. Moreover, cumulative rates for incidence of disability were higher in  
51  
52 women than in men, in contrast with recovery of disability or mortality rates which did not  
53  
54 appear to be statistically different (Online supplementary figure S3). This means that sex-  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 specific differences in patterns of disability are driven by incidence and not by the other  
4  
5 transitions.  
6

7  
8 Insured individuals have a lower life expectancy and live more years with disability than  
9  
10 uninsured individuals. There is a significant higher disability-free life expectancy in  
11  
12 uninsured individuals when compared with the other groups, with no overlapping of the  
13  
14 95% confidence intervals. A factor that may contribute to this is the lower observed  
15  
16 prevalence of several chronic conditions at baseline in the uninsured group. This difference  
17  
18 may be because individuals with underlying conditions including disability are more likely  
19  
20 to seek health insurance enrolment. Nevertheless, the proportion of women is higher in the  
21  
22 uninsured group, which would contribute to a higher disabled life expectancy because of  
23  
24 the widely observed relation between disability and sex, diminishing observed  
25  
26 differences.[29, 30]  
27  
28  
29  
30

31  
32 This study has some limitations regarding MSLT methodology where individuals are  
33  
34 assumed to experience only one transition between the two waves of the survey, missing  
35  
36 short transitions occurring between 2012 and 2015. This may result in an underestimation  
37  
38 of the frequency of transitions between functional states, especially at younger ages. In  
39  
40 addition, data about the specific time when transitions occur are not available; assuming  
41  
42 transitions occur in the middle of the time period does not allow to adjust transition  
43  
44 probabilities to the real duration of state occupation.  
45  
46  
47  
48

49  
50 Despite the limitations, this research contributes to bringing awareness about disability  
51  
52 expansion and its underlying transition patterns, and not only total life expectancy, as a  
53  
54 measure of successful aging. These findings may integrate evidence to acknowledge the  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 need and relevance of investing resources to improve aging conditions and reduce time  
4  
5 lived with disability.  
6  
7

## 8 **Conclusion**

9

10  
11 This research suggests that the process of disability is non-linear and each of its transitions  
12 should be analysed, along with the initial state occupation as it sets the following transition.  
13  
14 In Mexico, a substantial proportion of ADL disabled individuals recover from disability.  
15  
16 Nevertheless, initially disabled individuals have a considerably lower disability-free life  
17 expectancy regardless of age when compared with those initially active. Also, higher  
18 disability in women is mainly driven by disability incidence transition. Uninsured  
19 individuals have a higher disability-free life expectancy compared with insured individuals  
20 possibly because individuals with underlying conditions including disability are more likely  
21 to seek health insurance enrolment.  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32

33 A recommendation is made to encourage the inclusion of specific transitions analysis in  
34 future research, which could help model disability dynamics within the population, and  
35 health insurances to acknowledge variability and contrast disability. The methods used in  
36 these analyses could be employed in the development of new indicators to estimate the  
37 expansion of disability and to measure the effectiveness of programs related to prevention  
38 and rehabilitation from disability.  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 Acknowledgments: The authors thank the support from the Instituto Nacional de Geriatria,  
4 Universidad Nacional Autónoma de México and Consejo Nacional de Ciencia y  
5 Tecnología.  
6  
7  
8  
9

10 Author Contributions: JECC conceptualized the study, carried out the analyses and wrote  
11 the manuscript. CGP helped planning the methodology, interpreting data, and supervised,  
12 edited and reviewed the manuscript. RRA helped planning the methodology, carrying out  
13 the analyses, interpreting data, and supervised, edited and reviewed the manuscript.  
14  
15  
16  
17  
18  
19

20 Funding: The MHAS is partly sponsored by the National Institutes of Health/National  
21 Institute on Aging, grant number R01AG018016 in the USA and the National Institute of  
22 Statistics and Geography (INEGI) in Mexico. In addition, this project was supported by the  
23 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CVU 547263) in Mexico, and a grant from the  
24 Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México CM-  
25 SECTEI/041/2020 “Red Colaborativa de Investigación para el Envejecimiento Saludable  
26 de la Ciudad de México” (RECITES).  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37

38 Competing interest: None declared.  
39  
40

41 Patient consent for publication: Not required  
42  
43

44 Ethics approval: This work was approved by the Ethics Committee from the Instituto  
45 Nacional de Geriatria in Mexico (No. DI-PI-001/2020).  
46  
47  
48

49 Provenance and peer review: Not commissioned; externally peer reviewed.  
50  
51

52 Data availability statement: All data relevant to the study are included in the article or  
53 uploaded as supplementary information. The raw data poses no risk to anonymity of  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 individuals as it draws on publicly available reports and can be found in  
4  
5 <http://www.mhasweb.org/Data.aspx>  
6  
7

8  
9 Open access: This is an open access article distributed in accordance with the Creative  
10  
11 Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to  
12  
13 distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their  
14  
15 derivative works on different terms, provided the original work is properly cited,  
16  
17 appropriate credit is given, any changes made indicated, and the use is non-commercial.  
18  
19

20 See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60



## REFERENCES

1. Steves CJ, Spector TD, Jackson SH. Ageing, genes, environment and epigenetics: what twin studies tell us now, and in the future. *Age Ageing*. 2012; 41(5): 581-586.
2. World Health Organization. Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud. Geneva: World Health Organization; 2015. Chapter 2, Envejecimiento Saludable; p. 27-42. Spanish.
3. Gutiérrez Robledo LM, García Peña MC, Jiménez Bolón JE. Envejecimiento y dependencia. Realidades y previsión para los próximos años. México: Academia Nacional de Medicina; 2014. 191 p. Spanish.
4. Verbrugge LM, Jette AM. The disablement process. *Soc Sci Med*. 1994; 38(1): 1-14.
5. Peek M, Ottenbacher KJ, Markides KS, Ostir GV. Examining the disablement process among older Mexican American adults. *Soc Sci Med* 2003;57(3):413–25.
6. Díaz-Venegas C, De La Vega S, Wong R. Transitions in activities of daily living in Mexico, 2001-2012. *Salud Publica Mex*. 2015; 57(1): 54–61.
7. Díaz-Venegas C, Wong R. Trajectories of limitations in activities of daily living among older adults in Mexico, 2001-2012. *Disabil Health J*. 2016; 9(3): 524–532.
8. Mexican Health and Aging Study [Internet]. Mexico (Mx): Mexican Health and Aging Study Web. c2012 [cited 2018]. Available from: <http://www.mhasweb.org/Documentation/Questionnaire.aspx>

- 1  
2  
3 9. Gutiérrez Robledo LM, Téllez Rojo MM, Manrique Espinoza B, Acosta Castillo I,  
4 López Ortega M, Salinas Rodríguez A, Sosa Ortiz AL. Encuesta Nacional de Salud y  
5 Nutrición 2012: Evidencia para la política pública en salud. Discapacidad y dependencia en  
6 adultos mayores mexicanos [Internet]. México (Mx): Instituto Nacional de Salud Pública-  
7 Secretaría de Salud; 2012 [cited 2018]. Available from: [https://ensanut.insp.mx/  
8 encuestas/ensanut2012/doctos/analiticos/DiscapacidAdultMayor.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/analiticos/DiscapacidAdultMayor.pdf)  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18 10. Global Burden of Disease Compare. Life Expectancy, Healthy Life Expectancy.  
19 Selected Countries [Internet]. Mexico (Mx): Institute for Health Metrics and Evaluation.  
20 2017 [cited 2018]. Available from: [https://vizhub.healthdata .org/gbd-compare/#](https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/#)  
21  
22  
23  
24  
25  
26 11. Payne CF, Wong R. Expansion of disability across successive Mexican birth cohorts: a  
27 longitudinal modelling analysis of birth cohorts born 10 years apart. *J Epidemiol*  
28 *Community Health*. 2019; 73(10): 900–905.  
29  
30  
31  
32  
33  
34 12. Zunzunegui MV. Evolución de la discapacidad y la dependencia. Una Mirada  
35 Internacional. *Gac Sanit*. 2011; 25: 12-20. Spanish.  
36  
37  
38  
39 13. Crimmins EM, Saito Y. Getting Better and Getting Worse. *J Aging Health* 1993;5(1):3–  
40 36.  
41  
42  
43  
44  
45 14. Díaz-Venegas C, Reistetter TA, Wang C-Y, Wong R. The progression of disability  
46 among older adults in Mexico. *Disabil Rehabil* 2016May;38(20):2016–27.  
47  
48  
49  
50 15. Gómez-Dantés O, Sesma S, Becerril VM, Knaul, FM, Arreola H, Frenk J. Sistema de  
51 salud de México. *Salud Publica Mex*. 2011; 53: 220-232. Spanish  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

- 1  
2  
3 16. López Ortega M, Valencia A. (Instituto Nacional de Geriátria, México, Mx).  
4 Utilización de servicios de salud y gasto por atención. Diagnóstico actual y proyecciones a  
5 2050. 2015. Spanish.  
6  
7  
8  
9
- 10  
11 17. Knaul F, Arreola-Ornelas H, Mendez-Carniado O. Financial protection in health:  
12 updates for Mexico to 2014. *Salud Publica Mex* 2016;58(3):341–50.  
13  
14  
15
- 16  
17 18. Hadley J. Insurance Coverage, Medical Care Use, and Short-term Health Changes  
18 Following an Unintentional Injury or the Onset of a Chronic Condition. *JAMA*  
19 2007;297(10):1073.  
20  
21  
22  
23
- 24  
25 19. Wong R, Díaz JJ. Health care utilization among older mexicans: health and  
26 socioeconomic inequalities. *Salud Publica Mex* 2007;49.  
27  
28  
29
- 30  
31 20. Beltrán-Sánchez H, Drumond-Andrade FC, Riosmena F. Contribution of  
32 socioeconomic factors and health care access to the awarenesss and treatment of diabetes  
33 and hypertension among older Mexican adults. *Salud Publica Mex* 2015Aug;57:6.  
34  
35  
36  
37
- 38  
39 21. Parker SW, Saenz J, Wong R. Health Insurance and the Aging: Evidence From the  
40 Seguro Popular Program in Mexico. *Demography* 2018;55(1):361–86.  
41  
42  
43
- 44  
45 22. Mexican Health and Aging Study [Internet]. Mexico (Mx): Mexican Health and Aging  
46 Study Web. C2012 - 2015 [cited 2018]. Available from: [http://www.mhasweb.org/  
47 Data.aspx](http://www.mhasweb.org/Data.aspx)  
48  
49  
50
- 51  
52 23. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of illness in the  
53 aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function.  
54 *JAMA*. 1963; 185(12): 914-919.  
55  
56  
57  
58  
59  
60

- 1  
2  
3 24. Willekens F. Multistate analysis of life histories with R. New York: Springer; 2014.  
4  
5 308 p  
6  
7  
8  
9 25. Payne CF. Aging in the Americas: Disability-free Life Expectancy Among Adults Aged  
10  
11 65 and Older in the United States, Costa Rica, Mexico, and Puerto Rico. *J Gerontol B*  
12  
13 *Psychol Sci Soc Sci.* 2018; 73(2): 337–348.  
14  
15  
16 26. Fries JF. Aging, natural death, and the compression of morbidity. *N Engl J Med.*1980;  
17  
18 303(3): 130–135.  
19  
20  
21  
22 27. Gruenberg EM. The failures of success. 1977. *Milbank Q.* 2005; 83(4): 779–800.  
23  
24  
25 28. Manton KG. Changing concepts of morbidity and mortality in the elderly population.  
26  
27 *Milbank Mem Fund Q Health Soc.* 1982 Spring;60(2):183-244. PMID: 6919770.  
28  
29  
30  
31 29. Leveille SG, Resnick HE, Balfour J. Gender differences in disability: evidence and  
32  
33 underlying reasons. *Aging Clin Exp Res.* 2000; 12(2): 106-112.  
34  
35  
36 30. Oksuzyan A, Juel K, Vaupel JW, Christensen K. Men: good health and high mortality.  
37  
38  
39 Sex differences in health and aging. *Aging Clin Exp Res.* 2008; 20(2): 91-102.  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

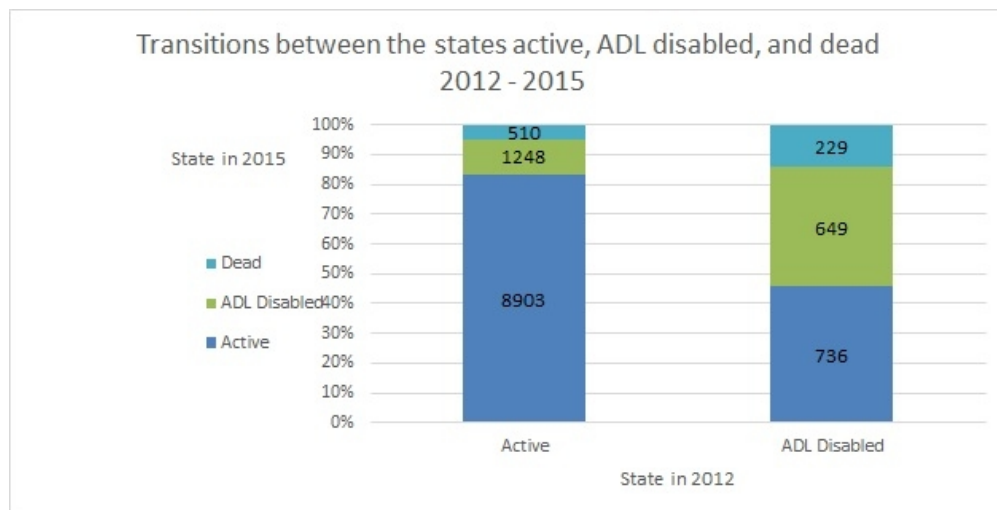


Figure 1 Transitions across states and time. 10, 661 were active and 1,614 were ADL disabled at baseline. Colors represent the percentage at final state in 2015. Notes: ADL= Activities of Daily Living.

53x37mm (300 x 300 DPI)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

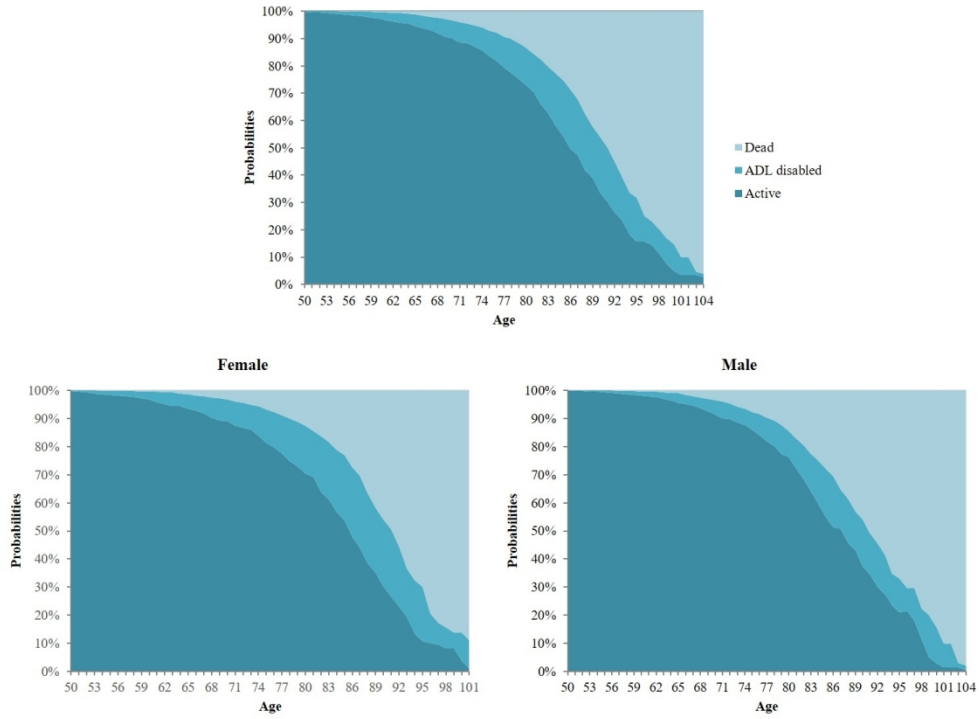


Figure 2 The multistate survival function shows the state occupation probabilities predicted from empirical transition rates. Full sample and stratified by sex curves are shown.

129x94mm (300 x 300 DPI)

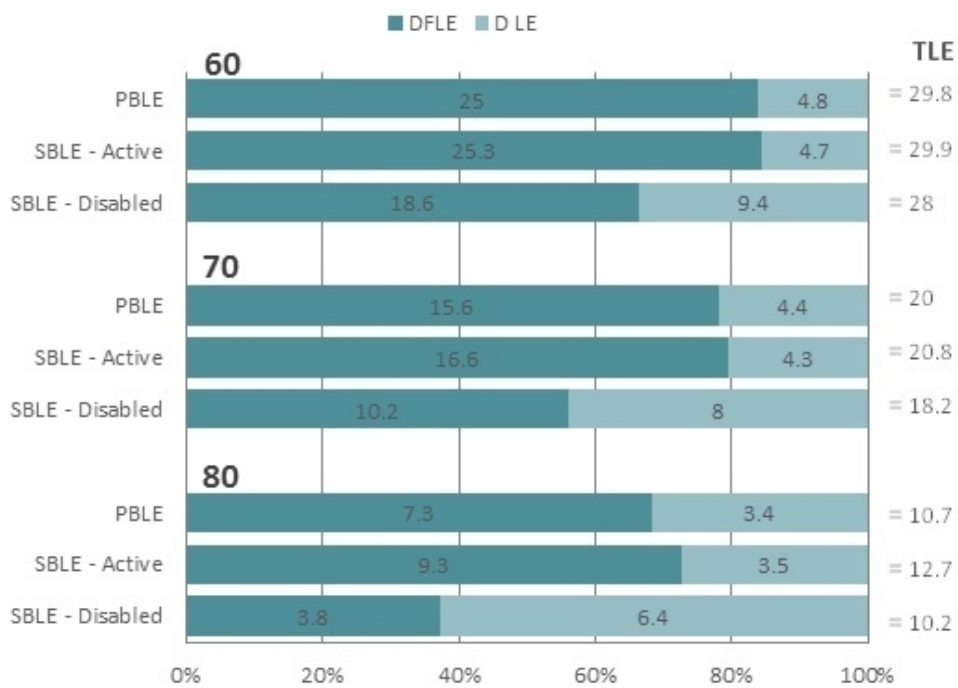


Figure 3 PBLE and SBLE in initially active and disabled states at ages 60, 70, and 80. The proportion of DFLE and DLE is shown for each TLE bar. Notes: PBLE= Population-based life expectancy, SBLE= Status-based life expectancy, DFLE= Disability-free life expectancy, DLE= Disability life expectancy, TLE= Total life expectancy.

45x35mm (300 x 300 DPI)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

Figure S1. State transitions in the period 2012-2015. The initial state of a person in 2012 can be Active or ADL disabled. In 2015, the state is measured again, this time there are three possible states, arrows indicate the six possible transitions that can occur during this time. For each of these transitions a probability is estimated. Notes: ADL= Activities of Daily Living.

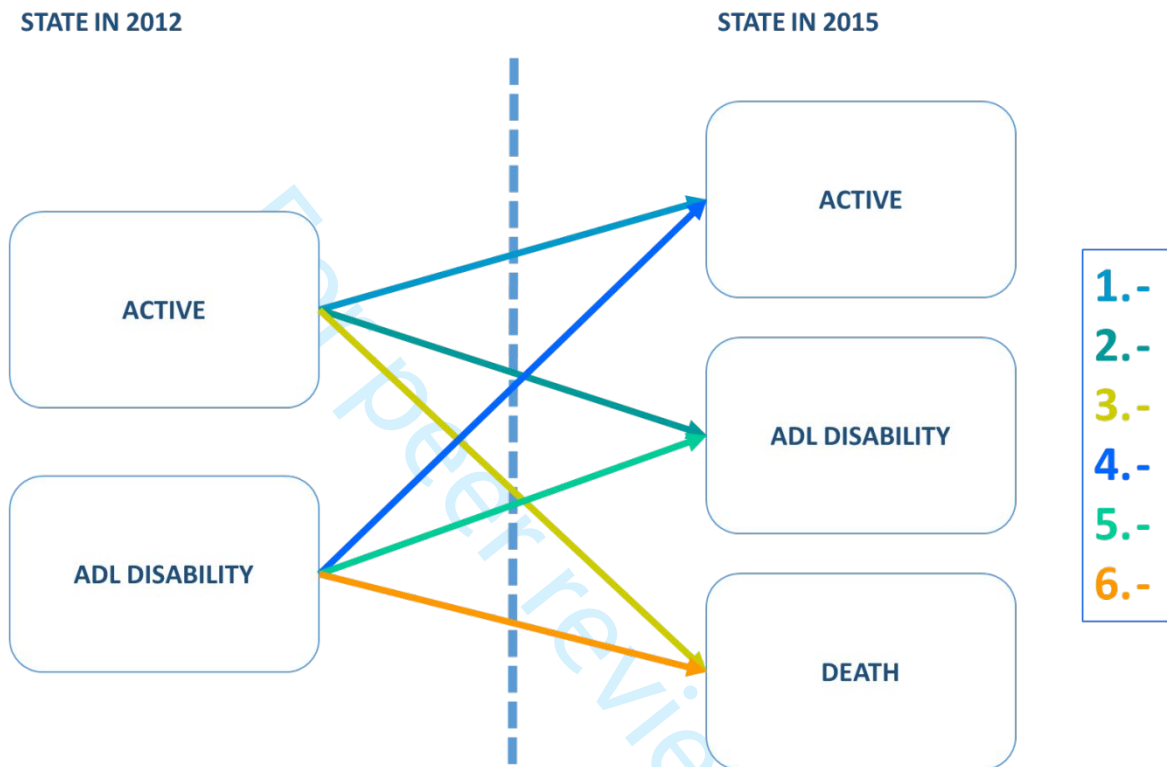
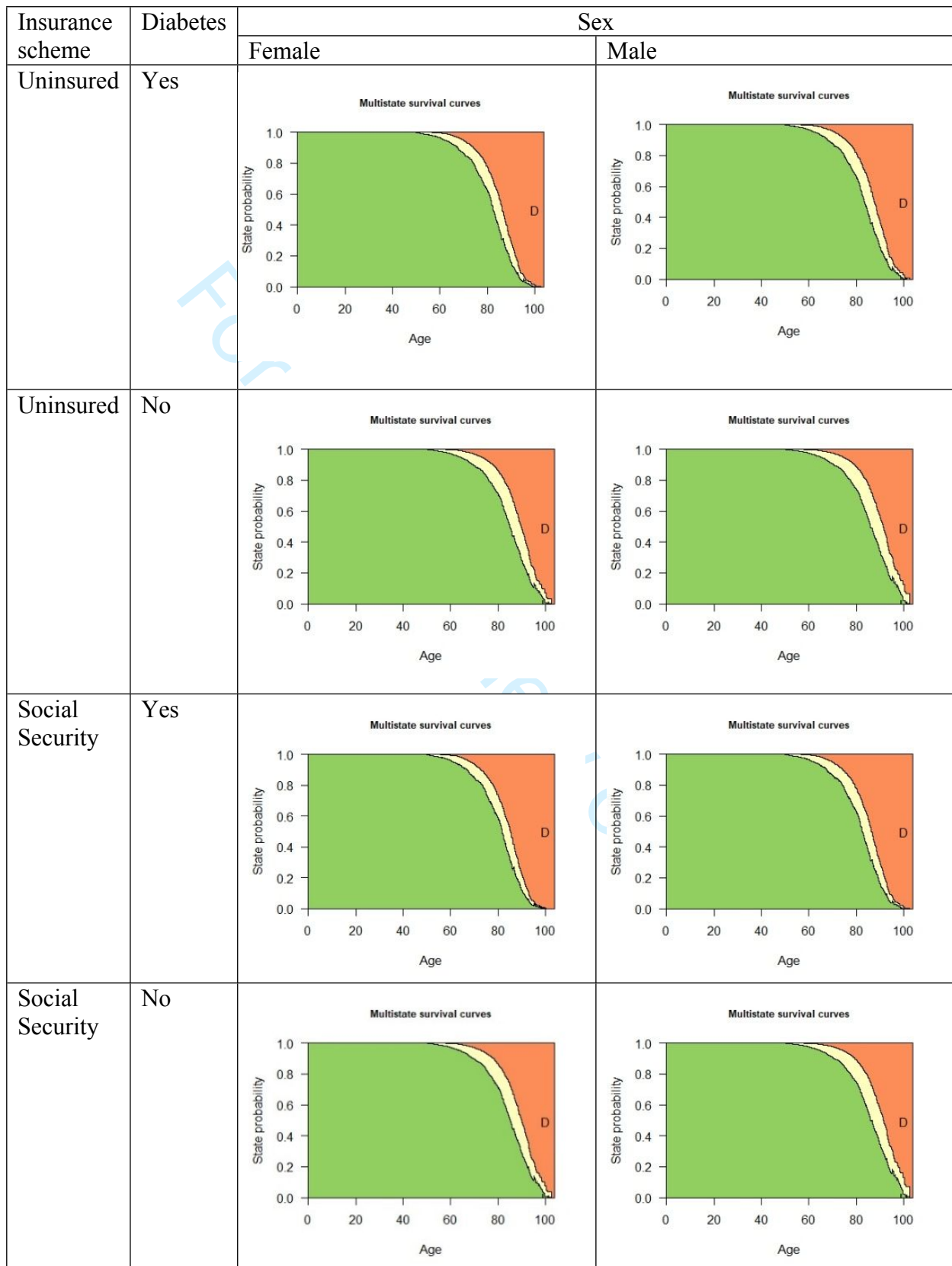
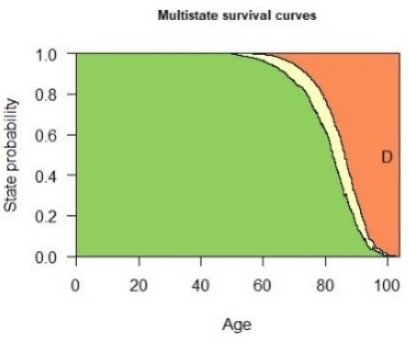
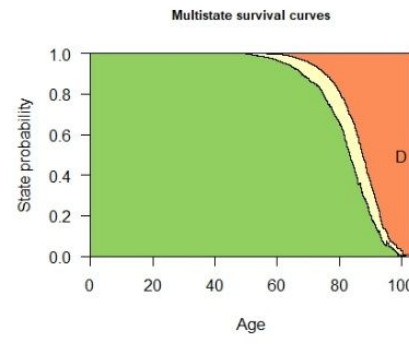
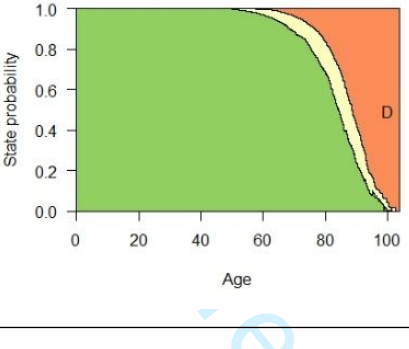
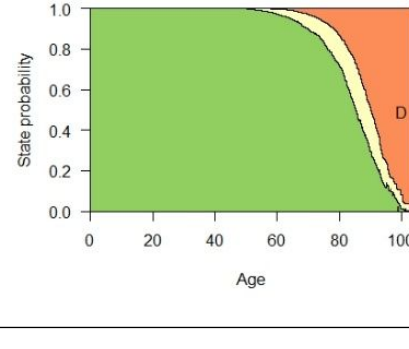




Figure S2. Multistate survival curves controlled for sex, insurance scheme, and diabetes.  
Notes: Green = Active, Yellow = Activities of Daily Living Disability, Red = Death



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

Insurance scheme	Diabetes	Sex	
		Female	Male
Public Insurance	Yes		
Public Insurance	No		

Review only

Figure S3. Expected cumulative rates by sex and age, for the state transitions Active-ADL disabled, Active-Dead, ADL disabled-Active, and ADL disabled-Dead. Upper and lower limits of the 95% confidence intervals are shown as dotted lines.

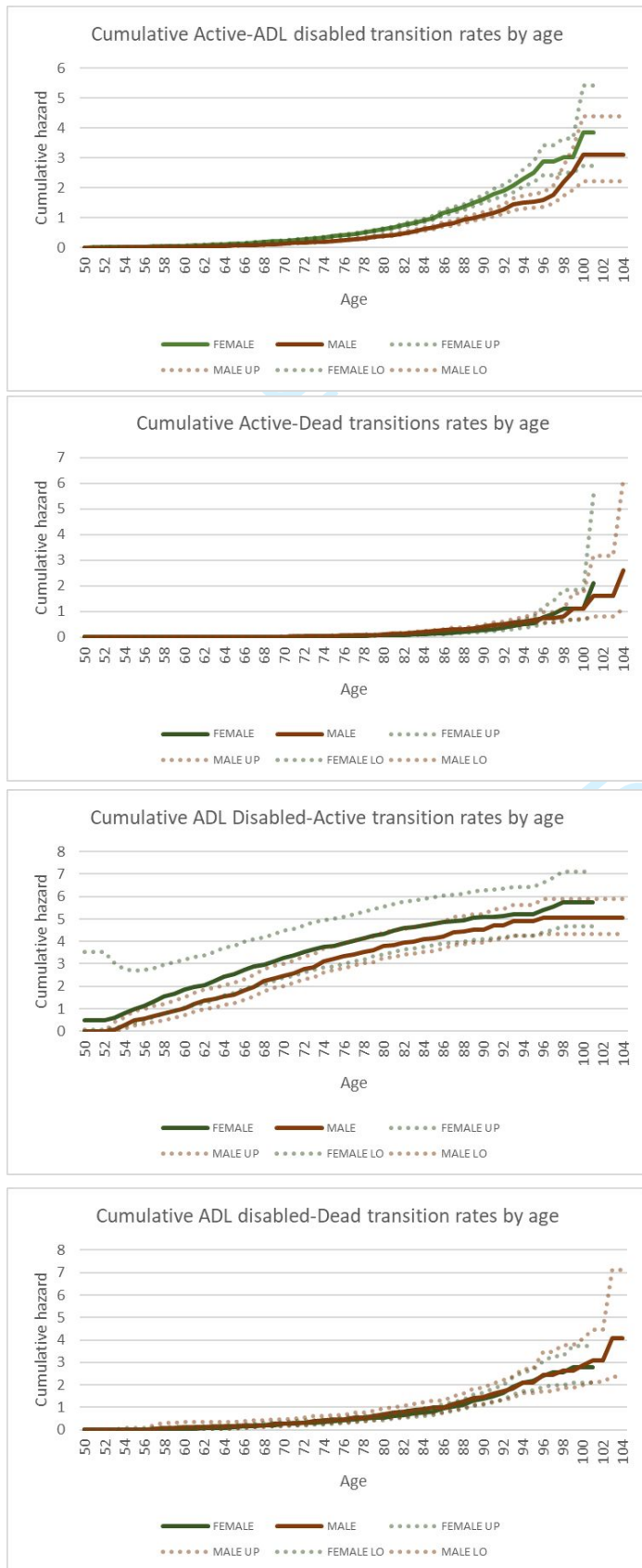


Figure S4. Expected cumulative rates by insurance scheme and age, for the transitions Active-ADL disabled, Active-Dead, ADL disabled-Active, and ADL disabled-Dead. Upper and lower limits of the 95% confidence intervals are shown as dotted lines.

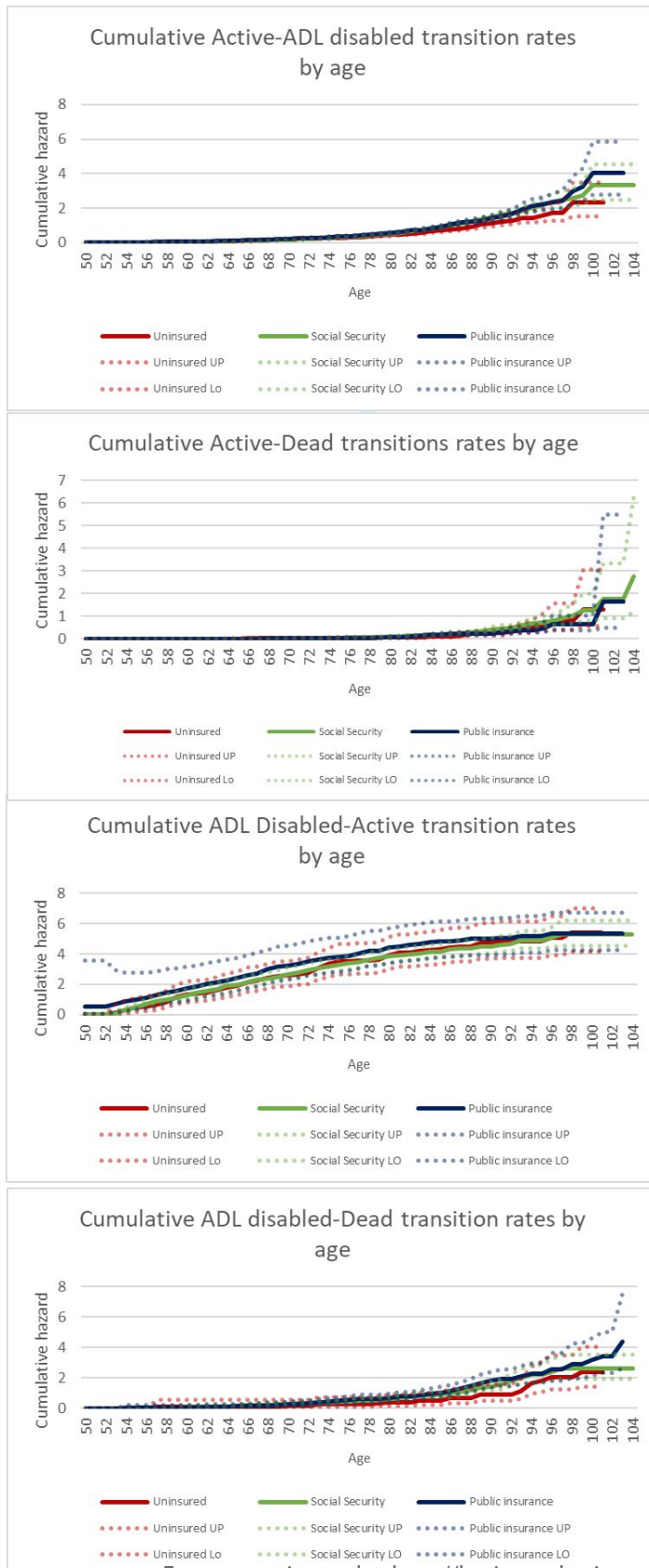


Table S1. Chi squared tests between relevant variables comparing the final sample (12,275) with the sample of dropped observations due to incomplete questionnaire. Notes: F=Female, M=Male, N=No, Y=Yes, Insurance schemes 1=Uninsured, 2= Social Security, 3= Public Insurance, 4= Others

## a) Sex

Included in sample	Sex		Total
	F	M	
N	931	738	1,669
	55.78	44.22	100.00
	11.65	12.40	11.97
Y	7,063	5,212	12,275
	57.54	42.46	100.00
	88.35	87.60	88.03
Total	7,994	5,950	13,944
	57.33	42.67	100.00
	100.00	100.00	100.00

Pearson chi2(1) = 1.8558 Pr = 0.173

## b) Insurance schemes

Included in sample	Insurance				Total
	1	2	3	4	
N	143	570	291	153	1,157
	12.36	49.27	25.15	13.22	100.00
	8.98	8.57	8.53	8.61	8.61
Y	1,450	6,080	3,121	1,624	12,275
	11.81	49.53	25.43	13.23	100.00
	91.02	91.43	91.47	91.39	91.39
Total	1,593	6,650	3,412	1,777	13,432
	11.86	49.51	25.40	13.23	100.00
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Pearson chi2(3) = 0.3132 Pr = 0.958

## c) Diabetes

Included in sample	Diabetes		Total
	N	Y	
N	842	243	1,085
	77.60	22.40	100.00
	8.23	7.75	8.12
Y	9,384	2,891	12,275
	76.45	23.55	100.00
	91.77	92.25	91.88
Total	10,226	3,134	13,360
	76.54	23.46	100.00
	100.00	100.00	100.00

Pearson chi2(1) = 0.7415 Pr = 0.389

## D) ADL Disability at baseline (2012)

Included in sample	Disability_l2		Total
	N	Y	
N	1,069	187	1,256
	85.11	14.89	100.00
	9.11	10.38	9.28
Y	10,661	1,614	12,275
	86.85	13.15	100.00
	90.89	89.62	90.72
Total	11,730	1,801	13,531
	86.69	13.31	100.00
	100.00	100.00	100.00

Pearson chi2(1) = 2.9892 Pr = 0.084

Table S2. ADL disability by activity frequencies 2012-2015. Percentages represent the proportion of people with that specific limitation in relation with the total ADL disabled individuals in that year. Individuals can have more than one limitation. Notes: ADL= Activities of Daily Living.

ADL disability by activity	2012		2015	
Active	10661		9639	
Dead	-		739	
ADL disabled	1614	100%	1897	100%
Walking	675	41.8%	935	49.3%
Bathing	392	24.3%	679	35.8%
Eating	277	17.2%	374	19.7%
Transferring in/out of bed	873	54.1%	1108	58.4%
Using the toilet	612	37.9%	696	36.7%

Table S3. State occupation probabilities predicted from empirical transition rates by age. The origin state at age 50 is “active” and columns show the current state. These probabilities are represented in the multistate survival function for the full sample in Figure 2. Notes: ADL= Activities of Daily Living.

Age	Active	ADL disabled	Dead
50	0.9989	0.0011	0.0000
51	0.9970	0.0030	0.0000
52	0.9948	0.0052	0.0000
53	0.9926	0.0074	0.0000
54	0.9905	0.0092	0.0003
55	0.9884	0.0110	0.0005
56	0.9864	0.0128	0.0008
57	0.9836	0.0153	0.0012
58	0.9812	0.0167	0.0021
59	0.9771	0.0202	0.0027
60	0.9736	0.0226	0.0038
61	0.9677	0.0281	0.0043
62	0.9628	0.0316	0.0056
63	0.9575	0.0358	0.0067
64	0.9542	0.0365	0.0093
65	0.9453	0.0431	0.0116
66	0.9380	0.0461	0.0159
67	0.9310	0.0492	0.0198
68	0.9184	0.0575	0.0241
69	0.9077	0.0643	0.0280
70	0.9011	0.0655	0.0334
71	0.8858	0.0752	0.0389
72	0.8822	0.0733	0.0445
73	0.8719	0.0751	0.0530
74	0.8568	0.0841	0.0590
75	0.8353	0.0937	0.0709
76	0.8175	0.1030	0.0795
77	0.7945	0.1137	0.0918
78	0.7734	0.1247	0.1019
79	0.7504	0.1329	0.1167
80	0.7305	0.1359	0.1335
81	0.7046	0.1397	0.1558
82	0.6583	0.1650	0.1768
83	0.6257	0.1716	0.2027
84	0.5801	0.1917	0.2282
85	0.5418	0.2056	0.2526
86	0.4945	0.2172	0.2883

## Supplementary Material

Age	Active	ADL disabled	Dead
87	0.4722	0.2036	0.3242
88	0.4190	0.2060	0.3749
89	0.3891	0.1879	0.4230
90	0.3353	0.2059	0.4588
91	0.3031	0.1980	0.4989
92	0.2642	0.1873	0.5485
93	0.2333	0.1570	0.6096
94	0.1837	0.1519	0.6644
95	0.1564	0.1596	0.6839
96	0.1571	0.0934	0.7495
97	0.1446	0.0855	0.7699
98	0.1133	0.0895	0.7972
99	0.0781	0.0929	0.8291
100	0.0494	0.0978	0.8527
101	0.0340	0.0656	0.9004
102	0.0340	0.0656	0.9004
103	0.0340	0.0117	0.9543
104	0.0263	0.0117	0.9620



Table S4. Cumulative transition rates by age. Columns show the expected cumulative hazard by transition and the upper and lower 95% confidence intervals. Notes: ADL= Activities of Daily Living.

General	Active-ADL disabled	95% confidence intervals		Active-Dead	95% confidence intervals		ADL disabled-Active	95% confidence intervals		ADL disabled-Dead	95% confidence intervals	
50	1.22E-03	2.03E-03	7.37E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	3.55E+00	7.04E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
51	3.18E-03	4.36E-03	2.33E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	3.55E+00	7.04E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
52	5.48E-03	6.96E-03	4.31E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-01	3.55E+00	7.04E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
53	8.37E-03	1.02E-02	6.89E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.04E-01	3.07E+00	1.19E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
54	1.20E-02	1.41E-02	1.02E-02	1.69E-04	6.77E-04	4.23E-05	7.97E-01	2.75E+00	2.31E-01	1.00E-02	7.10E-02	1.41E-03
55	1.70E-02	1.95E-02	1.48E-02	4.33E-04	1.04E-03	1.80E-04	1.00E+00	2.69E+00	3.72E-01	1.00E-02	7.10E-02	1.41E-03
56	2.08E-02	2.36E-02	1.83E-02	7.05E-04	1.41E-03	3.53E-04	1.13E+00	2.72E+00	4.68E-01	1.00E-02	7.10E-02	1.41E-03
57	2.62E-02	2.94E-02	2.34E-02	8.95E-04	1.66E-03	4.81E-04	1.29E+00	2.79E+00	5.95E-01	1.99E-02	7.96E-02	4.98E-03
58	3.16E-02	3.51E-02	2.85E-02	1.49E-03	2.43E-03	9.10E-04	1.48E+00	2.91E+00	7.51E-01	4.50E-02	1.08E-01	1.87E-02
59	3.81E-02	4.20E-02	3.47E-02	1.79E-03	2.82E-03	1.14E-03	1.60E+00	2.99E+00	8.52E-01	5.34E-02	1.19E-01	2.39E-02
60	4.55E-02	4.97E-02	4.16E-02	2.33E-03	3.48E-03	1.56E-03	1.76E+00	3.11E+00	9.97E-01	7.41E-02	1.43E-01	3.83E-02
61	5.56E-02	6.03E-02	5.12E-02	2.90E-03	4.18E-03	2.01E-03	1.90E+00	3.23E+00	1.12E+00	7.41E-02	1.43E-01	3.83E-02
62	6.38E-02	6.89E-02	5.90E-02	3.96E-03	5.46E-03	2.88E-03	2.00E+00	3.31E+00	1.21E+00	7.96E-02	1.49E-01	4.24E-02
63	7.44E-02	8.01E-02	6.92E-02	4.95E-03	6.63E-03	3.70E-03	2.15E+00	3.44E+00	1.35E+00	9.05E-02	1.61E-01	5.08E-02
64	8.53E-02	9.14E-02	7.96E-02	6.90E-03	8.89E-03	5.36E-03	2.33E+00	3.60E+00	1.51E+00	1.02E-01	1.74E-01	5.95E-02
65	9.75E-02	1.04E-01	9.13E-02	8.27E-03	1.05E-02	6.54E-03	2.43E+00	3.68E+00	1.60E+00	1.23E-01	1.98E-01	7.68E-02
66	1.11E-01	1.18E-01	1.04E-01	1.12E-02	1.37E-02	9.07E-03	2.61E+00	3.85E+00	1.77E+00	1.52E-01	2.30E-01	1.01E-01
67	1.28E-01	1.36E-01	1.21E-01	1.39E-02	1.68E-02	1.14E-02	2.76E+00	3.99E+00	1.92E+00	1.80E-01	2.61E-01	1.25E-01
68	1.49E-01	1.58E-01	1.41E-01	1.68E-02	2.01E-02	1.40E-02	2.90E+00	4.11E+00	2.04E+00	2.03E-01	2.86E-01	1.44E-01
69	1.67E-01	1.77E-01	1.58E-01	1.94E-02	2.30E-02	1.64E-02	3.03E+00	4.24E+00	2.17E+00	2.20E-01	3.05E-01	1.59E-01
70	1.86E-01	1.96E-01	1.76E-01	2.20E-02	2.59E-02	1.87E-02	3.17E+00	4.37E+00	2.30E+00	2.58E-01	3.46E-01	1.92E-01
71	2.09E-01	2.20E-01	1.98E-01	2.63E-02	3.07E-02	2.25E-02	3.29E+00	4.48E+00	2.41E+00	2.86E-01	3.77E-01	2.16E-01
72	2.30E-01	2.42E-01	2.18E-01	2.97E-02	3.45E-02	2.56E-02	3.45E+00	4.64E+00	2.57E+00	3.00E-01	3.94E-01	2.29E-01

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47

General	Active-ADL disabled	95% confidence intervals		Active-Dead	95% confidence intervals		ADL disabled-Active	95% confidence intervals		ADL disabled-Dead	95% confidence intervals	
73	2.49E-01	2.62E-01	2.37E-01	3.58E-02	4.13E-02	3.10E-02	3.57E+00	4.75E+00	2.68E+00	3.42E-01	4.42E-01	2.66E-01
74	2.80E-01	2.94E-01	2.66E-01	4.07E-02	4.67E-02	3.54E-02	3.71E+00	4.89E+00	2.82E+00	3.55E-01	4.56E-01	2.77E-01
75	3.07E-01	3.23E-01	2.92E-01	4.78E-02	5.47E-02	4.18E-02	3.79E+00	4.96E+00	2.89E+00	4.01E-01	5.07E-01	3.17E-01
76	3.41E-01	3.58E-01	3.24E-01	5.47E-02	6.23E-02	4.80E-02	3.89E+00	5.07E+00	2.99E+00	4.24E-01	5.33E-01	3.37E-01
77	3.79E-01	3.98E-01	3.61E-01	6.20E-02	7.04E-02	5.45E-02	4.00E+00	5.17E+00	3.09E+00	4.74E-01	5.88E-01	3.82E-01
78	4.19E-01	4.40E-01	3.99E-01	7.03E-02	7.97E-02	6.19E-02	4.12E+00	5.28E+00	3.21E+00	4.95E-01	6.11E-01	4.01E-01
79	4.61E-01	4.85E-01	4.39E-01	7.96E-02	9.01E-02	7.02E-02	4.22E+00	5.39E+00	3.31E+00	5.45E-01	6.66E-01	4.46E-01
80	5.06E-01	5.32E-01	4.82E-01	9.17E-02	1.04E-01	8.10E-02	4.35E+00	5.51E+00	3.43E+00	5.93E-01	7.19E-01	4.89E-01
81	5.58E-01	5.86E-01	5.31E-01	1.07E-01	1.20E-01	9.42E-02	4.45E+00	5.61E+00	3.53E+00	6.55E-01	7.88E-01	5.44E-01
82	6.34E-01	6.67E-01	6.03E-01	1.24E-01	1.40E-01	1.10E-01	4.55E+00	5.71E+00	3.63E+00	7.01E-01	8.39E-01	5.86E-01
83	6.93E-01	7.29E-01	6.58E-01	1.42E-01	1.61E-01	1.26E-01	4.60E+00	5.76E+00	3.68E+00	7.64E-01	9.09E-01	6.43E-01
84	7.77E-01	8.19E-01	7.37E-01	1.63E-01	1.85E-01	1.44E-01	4.69E+00	5.84E+00	3.76E+00	8.11E-01	9.61E-01	6.84E-01
85	8.55E-01	9.03E-01	8.10E-01	1.85E-01	2.10E-01	1.63E-01	4.75E+00	5.91E+00	3.82E+00	8.69E-01	1.03E+00	7.36E-01
86	9.74E-01	1.03E+00	9.21E-01	2.09E-01	2.38E-01	1.84E-01	4.82E+00	5.98E+00	3.89E+00	9.49E-01	1.12E+00	8.07E-01
87	1.05E+00	1.11E+00	9.91E-01	2.38E-01	2.72E-01	2.09E-01	4.92E+00	6.07E+00	3.98E+00	1.05E+00	1.23E+00	8.96E-01
88	1.15E+00	1.22E+00	1.08E+00	2.71E-01	3.11E-01	2.36E-01	4.97E+00	6.13E+00	4.03E+00	1.15E+00	1.34E+00	9.81E-01
89	1.26E+00	1.35E+00	1.18E+00	2.97E-01	3.42E-01	2.58E-01	5.05E+00	6.21E+00	4.11E+00	1.32E+00	1.54E+00	1.13E+00
90	1.37E+00	1.46E+00	1.28E+00	3.44E-01	3.99E-01	2.96E-01	5.09E+00	6.24E+00	4.14E+00	1.38E+00	1.62E+00	1.19E+00
91	1.49E+00	1.60E+00	1.39E+00	3.84E-01	4.48E-01	3.29E-01	5.17E+00	6.33E+00	4.23E+00	1.52E+00	1.78E+00	1.31E+00
92	1.61E+00	1.73E+00	1.49E+00	4.31E-01	5.07E-01	3.67E-01	5.20E+00	6.35E+00	4.25E+00	1.66E+00	1.93E+00	1.42E+00
93	1.78E+00	1.93E+00	1.63E+00	4.95E-01	5.90E-01	4.15E-01	5.32E+00	6.48E+00	4.36E+00	1.88E+00	2.20E+00	1.60E+00
94	1.93E+00	2.11E+00	1.76E+00	5.68E-01	6.88E-01	4.70E-01	5.32E+00	6.48E+00	4.36E+00	2.10E+00	2.47E+00	1.79E+00
95	2.03E+00	2.24E+00	1.84E+00	6.30E-01	7.72E-01	5.13E-01	5.32E+00	6.48E+00	4.36E+00	2.16E+00	2.54E+00	1.83E+00
96	2.19E+00	2.45E+00	1.96E+00	7.47E-01	9.41E-01	5.93E-01	5.49E+00	6.67E+00	4.52E+00	2.42E+00	2.95E+00	2.00E+00
97	2.31E+00	2.60E+00	2.05E+00	7.87E-01	1.00E+00	6.18E-01	5.62E+00	6.83E+00	4.62E+00	2.54E+00	3.11E+00	2.07E+00

General	Active-ADL disabled	95% confidence intervals		Active-Dead	95% confidence intervals		ADL disabled-Active	95% confidence intervals		ADL disabled-Dead	95% confidence intervals	
98	2.64E+00	3.06E+00	2.28E+00	9.11E-01	1.21E+00	6.87E-01	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	2.65E+00	3.27E+00	2.14E+00
99	2.85E+00	3.37E+00	2.40E+00	1.09E+00	1.52E+00	7.86E-01	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	2.77E+00	3.46E+00	2.22E+00
100	3.61E+00	4.63E+00	2.81E+00	1.09E+00	1.52E+00	7.86E-01	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	2.94E+00	3.72E+00	2.32E+00
101	3.61E+00	4.63E+00	2.81E+00	1.93E+00	3.65E+00	1.02E+00	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	3.11E+00	3.98E+00	2.42E+00
102	3.61E+00	4.63E+00	2.81E+00	1.93E+00	3.65E+00	1.02E+00	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	3.11E+00	3.98E+00	2.42E+00
103	3.61E+00	4.63E+00	2.81E+00	1.93E+00	3.65E+00	1.02E+00	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	4.11E+00	6.86E+00	2.46E+00
104	3.61E+00	4.63E+00	2.81E+00	2.93E+00	6.46E+00	1.33E+00	5.71E+00	6.93E+00	4.70E+00	4.11E+00	6.86E+00	2.46E+00

Table S5. Population-based life expectancy and status-based life expectancy in initially active and disabled states at ages 60, 70, and 80. Life expectancy is divided in disability-free life expectancy, disabled life expectancy, and total life expectancy, including 95% confidence intervals obtained through a bootstrapping. Notes: PBLE= Population-based life expectancy, SBLE= Status-based life expectancy, DFLE= Disability-free life expectancy, DLE= Disability life expectancy, TLE= Total life expectancy.

	DFLE	DEL	TLE
<b>60</b>			
PBLE	25 (24.3 - 25.8)	4.8 (4.2 - 5.4)	29.8 (28.8 - 30.9)
SBLE -Active	25.3 (24.5 - 26)	4.7 (4.1 - 5.4)	30 (28.9 - 31)
SBLE -Disabled	18.7 (17.3 - 20)	9.4 (8.4 - 10.3)	28 (26.6 - 29.5)
<b>70</b>			
PBLE	15.6 (14.8 - 16.4)	4.4 (3.7 - 5)	20 (18.9 - 21)
SBLE -Active	16.6 (15.8 - 17.3)	4.3 (3.6 - 4.9)	20.8 (19.8 - 21.9)
SBLE -Disabled	10.2 (9 - 11.4)	8 (7.2 - 8.8)	18.2 (16.7 - 19.7)
<b>80</b>			
PBLE	7.3 (6.6 - 8)	3.4 (2.8 - 4)	10.7 (9.7 - 11.7)
SBLE -Active	9.3 (8.5 - 10.1)	3.5 (2.8 - 4.2)	12.8 (11.6 - 13.9)
SBLE -Disabled	3.8 (2.9 - 4.8)	6.4 (5.5 - 7.4)	10.2 (8.8 - 11.7)

**Transiciones de la discapacidad según afiliación a instituciones de salud en  
adultos mayores en México.**

**Transitions of disability according to health insurance enrollment among  
older adults in Mexico.**

Título breve:

**Discapacidad e instituciones de salud**

**Disability and health insurance**

José Eduardo Cabrero Castro<sup>1</sup>, Carmen García-Peña<sup>2</sup>, Ricardo Ramírez Aldana<sup>3</sup>

**<sup>1</sup> Médico Cirujano, Maestro en Ciencias, Estudiante de Doctorado en Gestión y Políticas de Salud, Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.**

**<sup>2</sup> Médica Cirujana, Especialista en Medicina Familiar, Maestra en Ciencias, Doctora en Salud Pública y Envejecimiento, Directora de Investigación, Instituto Nacional de Geriatría, Ciudad de México, México**

**<sup>3</sup> Actuario, Maestro y Doctor en Ciencias Matemáticas, Investigador, Instituto Nacional de Geriatría, Ciudad de México, México**

Autor responsable de la correspondencia:

Carmen García-Peña

Directora de Investigación

Instituto Nacional de Geriatría,

Periférico Sur 2767,

Colonia San Jerónimo Lídice,

Delegación La Magdalena Contreras,

Ciudad de México, México.

C.P. 10200

Número telefónico: +52 55 55739087

Correo electrónico: [mcgarcia@inger.gob.mx](mailto:mcgarcia@inger.gob.mx)

## RESUMEN

**Objetivo.** Estudiar las transiciones de la discapacidad de acuerdo con la afiliación a servicios de salud en adultos mayores de 50 años en México, así como el conjunto de variables socioeconómicas y de salud asociadas.

**Material y métodos.** La información proviene de la Encuesta Nacional de Salud y Envejecimiento en México. Se ajustaron 20 modelos de regresión para las transiciones de la discapacidad medida a través de actividades básicas de la vida diaria en el periodo 2012-2015, usando variables socioeconómicas y de salud.

**Resultados.** Los afiliados al Seguro Popular tuvieron la mayor frecuencia de transición hacia la discapacidad con 13.26%. La afiliación a instituciones de salud no tuvo relación con ninguna de las cuatro transiciones estudiadas. Las enfermedades asociadas con el desarrollo de discapacidad varían de acuerdo con la afiliación.

**Conclusiones.** Los factores socioeconómicos y de salud asociados con las transiciones de la discapacidad son diferentes entre afiliaciones.

**Palabras clave:** Discapacidad, Actividades de la Vida Diaria, Servicios de Salud, México.

## ABSTRACT

**Objective.** To study the transitions of disability according to health insurance in the population of adults over 50 in Mexico, as well as the set of socioeconomic and health variables associated with these transitions.

**Material and methods.** Data comes from the Mexican Health and Aging Study. Twenty regression models were fitted for the transitions of disability measured through activities of daily living in the period 2012-2015, using socioeconomic and health as explanatory variables.

**Results.** Enrollees with Seguro Popular had the highest frequency of transition to disability with 13.26%. Health insurance was not found to be related to any of the four transitions studied. Diseases associated with the development of disability vary according to health insurance.

**Conclusions.** The socioeconomic and health factors associated with disability transitions are different between health insurance enrollees.

**Keywords:** Disability, Activities of Daily Living, Health Insurance, Mexico.



## Introducción

Durante el proceso del envejecimiento pueden ocurrir alteraciones en la visión, movilidad, audición, entre otras; que en consecuencia condicionan un deterioro funcional y discapacidad.<sup>1</sup> El concepto de discapacidad incluye a las deficiencias, limitaciones en la actividad, o restricciones en la participación.<sup>2</sup> Es un concepto dinámico bidireccional fruto de la interacción entre estado de salud y factores contextuales.<sup>3</sup>

Investigaciones previas han estudiado a la discapacidad en adultos mayores como un proceso complejo compuesto por transiciones entre los estados de salud, discapacidad y finalmente la muerte. En este proceso es posible la recuperación parcial o total hacia un estado saludable.<sup>4,6</sup> En el 2018, la prevalencia de la discapacidad en México fue de 25%;<sup>7</sup> al estudiar la transición de la discapacidad en México se encontró que 46% de encuestados sin discapacidad desarrolló alguna limitación en las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) en un periodo de 11 años; mientras que 20% de los encuestados con algún tipo de limitación al inicio del estudio, mejoró su capacidad funcional en forma parcial o total.<sup>5</sup>

Estas transiciones dependen del medio externo y de los atributos individuales, así como de las condiciones que han determinado la exposición a factores de riesgo y a factores de protección para la salud durante la trayectoria vital.<sup>8</sup> En múltiples estudios en México, se ha encontrado que factores como edad, género y nivel bajo de urbanización, se relacionan con el desarrollo de limitaciones en ABVD. En

contraste, mayor escolaridad se relaciona con menor probabilidad de desarrollar limitaciones.<sup>5,6,9,10</sup>

En el caso del aseguramiento en salud, se ha encontrado asociado a una mayor probabilidad de acceso a servicios médicos, seguimiento en la atención médica, prescripción de medicamentos y a un mejor estado de salud.<sup>11</sup> Hallazgos previos en México, sugieren que el aseguramiento en salud juega un papel importante en el incremento en el acceso a servicios médicos, uso de pruebas diagnósticas y conocimiento del estado de salud propio; pero tiene efectos limitados en la probabilidad de recibir un tratamiento.<sup>12-14</sup> En este sentido, la evidencia no soporta que la disponibilidad del aseguramiento en salud garantice el tratamiento efectivo ni un impacto positivo en salud.

México cuenta con diversas instituciones proveedoras de servicios de salud. El Instituto Mexicano del Seguro Social y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado son las principales instituciones de seguridad social que ofrecen cobertura completa de servicios para trabajadores con empleo formal en la industria privada o el estado. En el caso del Seguro Popular, este fue creado en 2003 y hasta el 2019 fue un mecanismo financiado por impuestos generales para ofrecer cobertura limitada a algunas intervenciones ambulatorias y hospitalarias para la población sin aseguramiento previo.<sup>15</sup> Para el año 2000, 52.9% de la población de adultos mayores se encontraba asegurada y esta se incrementó hasta alcanzar 83.3% en el año 2012.<sup>16</sup> Tres cuartas partes de la población se encontraban aseguradas por estas tres instituciones. Una pequeña proporción de los hogares en el país tiene acceso a seguros médicos privados o hace uso de gasto

de bolsillo para cubrir eventos de salud.<sup>17</sup> La disponibilidad de unidades médicas, servicios de salud, tecnología y profesionales de la salud es diferente entre instituciones.

Al explorar el aseguramiento en México, solo se ha investigado a la población dividida por asegurados y no asegurados, ignorando así las particularidades internas del sector salud.

El objetivo de esta investigación es el estudio de las transiciones de la discapacidad en la población de adultos mayores de 50 años en México en el contexto de las diferentes instituciones públicas y privadas de salud, así como el conjunto de variables socioeconómicas y de salud que pudieran encontrarse asociadas.

## **Material y métodos**

### ***Muestra***

La información utilizada proviene de la ENASEM, que tiene como objetivo general obtener información sobre el proceso de envejecimiento, el impacto de las enfermedades y la discapacidad; explorando características socioeconómicas y de salud. La encuesta se realizó en una muestra representativa nacional de mexicanos mayores de 50 años y sus respectivos cónyuges.<sup>18</sup>

Para este análisis se incluyeron participantes de 50 años o más entrevistados en las rondas 2012 y 2015, incluyendo aquellos que murieron en dicho periodo (N=13,944). Se eliminaron 1,669 individuos con cuestionario incompleto en las variables de interés. La muestra final incluye 12,275 individuos. Cabe mencionar que los participantes eliminados contaban con características socioeconómicas y

de salud similares al resto de la muestra. **Esta investigación fue revisada y autorizada por los Comités de Investigación, Ética y Bioseguridad del Instituto Nacional de Geriátría.**

*Variable transiciones de la discapacidad*

La variable discapacidad se construyó a partir del auto-reporte de ABVD en las rondas 2012 y 2015. Esta es una versión modificada del Índice de Katz, donde se indica si la persona encuestada requirió ayuda para realizar cualquiera de las siguientes cinco actividades: caminar, bañarse, comer, ir a la cama y usar el inodoro.<sup>19</sup> Se consideró como *discapacidad* la necesidad de ayuda o la dificultad para realizar al menos una de las cinco actividades mencionadas, de lo contrario se denominó *sin discapacidad*.

Mediante esta variable se hizo operacional la variable dependiente transiciones de la discapacidad representada por el cambio en el estado funcional entre el 2012 y 2015 en sus cuatro posibilidades: Sin discapacidad–con discapacidad; sin discapacidad–fallecido; con discapacidad–sin discapacidad; y con discapacidad–fallecido.

Se incluyeron las siguientes variables de la ronda 2012:

Variable Aseguramiento:

Los individuos incluidos en el estudio se dividieron en cuatro grupos de acuerdo con su afiliación: Seguridad Social (que incluye IMSS e ISSSTE); Seguro Popular; Dos o más afiliaciones; y Sin afiliación. El grupo de los afiliados a otras instituciones (PEMEX, SEDENA, SEMAR, Seguro médico privado y otros) no se incluyó porque el tamaño de muestra asociado es insuficiente para realizar análisis, representando

un 3.5% de la muestra total. Se conformó de forma independiente al grupo de dos o más afiliaciones (9.7%) ya que tiene una cobertura de servicios más amplia, así como mayor acceso en términos de disponibilidad que aquellos con solo una afiliación.

### *Covariables*

VARIABLES SOCIOECONÓMICAS:

Se incluyó sexo (masculino como categoría de referencia), edad (variable continua); escolaridad, agrupada en cuatro de acuerdo a los años de educación (cero años, categoría de referencia); estado conyugal (soltero, divorciado, separado, viudo - categoría de referencia -; casado y unión libre); nivel de urbanización agrupado de acuerdo al número de personas que viven en una comunidad, (menos de 2,500 - categoría de referencia -; de 2,500 a 14,999; de 15,000 a 99,999; y más de 100,000).

VARIABLES DE SALUD:

Se incluyeron variables dicotomizadas obtenidas mediante el autoreporte que indican la presencia o ausencia de alguna de las siguientes enfermedades: hipertensión, diabetes, artritis, cáncer, infarto cardiaco y enfermedad pulmonar. Las respuestas sobre autopercepción de la salud se agruparon en tres grupos: buena (excelente, muy buena y buena; categoría de referencia), regular y mala.

Para la variable depresión, se analizaron los datos de la versión abreviada de la escala del Centro de Estudios Epidemiológicos (CES-D) con 9 síntomas dicotomizados, un valor mayor representa mayor grado de depresión.<sup>20</sup>

En la variable cognición, se utilizaron los datos de un test de memoria espontánea y evocación de memoria de 8 palabras. Para su interpretación, se promedió el número de palabras recordadas en cada ejercicio, un valor mayor representa un mayor grado de cognición. Tanto depresión como cognición se tomaron como variables continuas.<sup>5</sup>

### *Análisis*

Se utilizaron modelos de regresión logística, donde la variable dependiente es el cambio en la discapacidad en el periodo 2012-2015. Se aplicaron cuatro tipos de modelos, asociados al cambio en el estado funcional: Sin discapacidad–con discapacidad; sin discapacidad–fallecido; con discapacidad–sin discapacidad; y con discapacidad–fallecido. Se utilizó como referencia a los grupos que no cambiaron de estado en ambas mediciones, sin discapacidad–sin discapacidad para los primeros dos modelos y con discapacidad–con discapacidad para los últimos dos.

Se aplicaron los cuatro tipos de modelos para la muestra completa que incluyo a la afiliación como una variable independiente más; y posteriormente se dividió a la población en cuatro grupos de afiliación que incluyeron a 96.5% de la muestra total: Seguridad Social (que incluye IMSS e ISSSTE); Seguro Popular; dos o más afiliaciones; y sin afiliación y se aplicaron nuevamente los cuatro tipos de modelos de regresión descritos a cada grupo. En total se ajustaron 20 modelos de regresión. El nivel de significancia usado en todas las inferencias fue de 0.05. Para el análisis se utilizó STATA 12.

### **Resultados**

En el cuadro I se presentan las características descriptivas de la muestra de 12,275 observaciones divididas por grupos de afiliación. En esta podemos observar que la prevalencia de discapacidad se encontró entre el 10% y el 14%, siendo los afiliados al IMSS el grupo que presentó mayor frecuencia de discapacidad.

Relativo a la transición de la discapacidad en el periodo 2012-2015, 46% del total de discapacitados en el 2012 mejoraron su estado funcional en el 2015, mientras que 12% de las personas que se encontraban sin discapacidad en el 2012, tuvieron alguna limitación en las ABVD en el 2015. Esto incrementó la prevalencia de discapacidad en el periodo de 13.15% a 15.45% (Fig. 1).

Divididos por afiliación, los entrevistados sin discapacidad en el 2012, afiliados al Seguro Popular, tuvieron la mayor frecuencia de transición hacia la discapacidad con 13.26%. Por el contrario, los afiliados a dos o más instituciones de salud presentaron el mayor porcentaje de recuperación con 49.6%. En el caso de los afiliados al ISSSTE con discapacidad, tuvieron el mayor porcentaje de fallecimientos con 17.5% (Cuadro II).

De acuerdo con los modelos de regresión logística aplicados a las cuatro transiciones estudiadas en la muestra completa, las variables que mostraron asociación con el cambio en el estado funcional entre 2012 y 2015, dependen de la transición estudiada y se presentan en el cuadro III.

La afiliación no se encontró relacionada con ninguna de las cuatro transiciones estudiadas. Por otro lado, el incremento en la edad mostró relación con mayor riesgo de discapacidad y fallecimiento, mientras que un mayor grado de cognición mostró

una relación inversa con las cuatro transiciones. Enfermedades como cáncer (RM=2.8), enfermedad pulmonar (RM=1.8) e infarto cardiaco (RM=2.4) se encontraron relacionadas únicamente con el fallecimiento desde un estado sin discapacidad. En contraste, la hipertensión (RM=1.2), la artritis (RM=1.7) y la depresión (RM=1.06) únicamente se relacionaron con el desarrollo de discapacidad.

La diabetes se asoció tanto con la transición hacia la discapacidad (RM=1.5) como con el fallecimiento sin importar la presencia o ausencia de discapacidad (RM=2.1 y 1.9, respectivamente). Cabe mencionar que la percepción negativa sobre la salud propia se relacionó con el desarrollo de discapacidad (RM=3.4) y la recuperación desde la misma (RM=.37), así como con el fallecimiento en individuos sin discapacidad (RM=2.8) (Cuadro III).

Otras variables como los años de educación, estado conyugal y el nivel de urbanización no tuvieron asociación significativa con ninguna de las transiciones.

En la figura 2 se describen las variables significativas en los modelos de regresión que se aplicaron por grupo de afiliación, usando nuevamente la transición como variable dependiente.

En la transición *sin discapacidad-con discapacidad*, el incremento en la edad y la percepción negativa sobre la salud se asocian con la transición hacia la discapacidad sin importar la afiliación a servicios de salud. En particular, la mala percepción se asocia con mayor fuerza en los 4 grupos de afiliación (RM superiores a 2).



En el caso de las enfermedades asociadas con el desarrollo de discapacidad, estas varían de acuerdo con la afiliación. En el caso del grupo de afiliados al Seguro Popular es la diabetes (RM=1.4); en el grupo con dos o más afiliaciones es la depresión (RM=1.2); y en aquellos sin afiliación es la artritis (RM=4). En el caso del grupo con seguridad social, entre las enfermedades asociadas con la transición hacia la discapacidad se encuentran la hipertensión (RM=1.3), diabetes (RM=1.6), artritis (RM=1.6) y depresión (RM=1.1).

En la transición *sin discapacidad-fallecido*, nuevamente la edad se asocia con la transición en los 4 grupos de afiliación. Sin embargo, en esta transición las enfermedades que se encuentran asociadas son distintas. En afiliados a la Seguridad Social es diabetes (RM=2.4), cáncer (RM=2.4), enfermedad pulmonar (RM=1.8), infarto cardiaco (RM=2.8) y cognición como factor protector (RM=0.85); en Seguro Popular es infarto cardiaco (RM=3.2) y nuevamente cognición como factor protector (RM=0.79); y en el grupo con 2 o más afiliaciones destaca la percepción negativa sobre el estado de salud (RM=6.2).

En la transición *discapacidad-sin discapacidad*, la edad se encuentra asociada, disminuyendo a mayor edad el riesgo de transitar a no discapacitado, en individuos con algún tipo de afiliación. En el caso específico del grupo con Seguridad Social, la mejora en cognición se asocia con la mejora en el estado funcional (RM=1.2).

Por último, en la transición *discapacidad-fallecido*, se asocia el incremento en la edad con la transición hacia fallecimiento en individuos con Seguridad Social (RM=1.05) y afiliados al Seguro Popular (RM=1.07). En el caso del grupo con

Seguridad Social se encuentra asociada a esta transición la enfermedad pulmonar (RM=2.7), por el contrario, el sexo femenino se identifica como un factor protector (RM=.5) en este mismo grupo.

## **Discusión**

El propósito de esta investigación fue identificar diferencias en las transiciones de la discapacidad entre grupos de acuerdo con su afiliación a servicios de salud y analizar los factores socioeconómicos y de salud que pudieran estar relacionados.

El grupo de afiliados al Seguro Popular fue el que mayor incidencia de discapacidad tuvo. A su vez, los entrevistados con dos o más afiliaciones, tuvieron la mayor frecuencia en la recuperación. Los afiliados al ISSSTE con discapacidad, fallecieron con mayor frecuencia comparados con los otros grupos. Sin embargo, no se encontró asociación en el modelo de regresión entre afiliación y discapacidad, por lo que estas diferencias podrían encontrarse asociadas a los otros factores incluidos en el estudio.

Con referencia a lo descrito anteriormente, cada grupo de afiliación muestra distintas variables asociadas a cada transición. Las diferencias en cuanto a cuáles variables están asociadas pueden reflejar heterogeneidad en la composición de los grupos y en los mecanismos usados en cada afiliación para manejar aspectos relacionados con la salud.

En la población con seguridad social, la hipertensión, diabetes, artritis y depresión se asociaron con la transición hacia la discapacidad, mientras que en la población sin afiliación solo la artritis se encontró asociada con esta transición. En estudios

previos se ha identificado que, en adultos mayores de 65 años con hipertensión y diabetes, el aseguramiento se asocia con mejoras en la salud general y en la movilidad, no así en población sana, lo que reitera la importancia de estas dos enfermedades como determinantes de la discapacidad y su relación con el aseguramiento.<sup>21</sup>

En la población con seguridad social las enfermedades que se asociaron a la transición sin discapacidad-fallecido fueron diabetes, cáncer, enfermedad pulmonar e infarto cardiaco, este último factor también asociado en afiliados al Seguro Popular. En el caso del grupo sin afiliación, no hubo asociación entre las enfermedades estudiadas y la transición. En contraste, se ha encontrado en estudios previos asociación del aseguramiento con menor mortalidad controlando por morbilidad e incluyendo discapacidad.<sup>22</sup> Priorizar acciones específicas sobre estos factores asociados, contribuiría entonces a la asociación entre el aseguramiento y la protección en la transición hacia el fallecimiento.

En general, el grupo sin afiliación no mostró asociación entre ninguna de las enfermedades incluidas en el análisis y la discapacidad, a excepción de la artritis. En otras investigaciones sobre el aseguramiento y la discapacidad, se ha encontrado que la población sin aseguramiento muestra menor prevalencia de morbilidad.<sup>23</sup> Esto también ocurrió en nuestro análisis, y puede deberse a que las personas que no tienen necesidad percibida de atención a la salud no buscan estos servicios, esto por encontrarse sanos o bien, padecer enfermedades asintomáticas o no ver afectaciones en su estado funcional. Es necesario considerar estas diferencias, ya que los resultados positivos del grupo sin afiliación en términos de

menor incidencia de discapacidad y mortalidad pueden deberse a sesgo en la conformación de este grupo.

En el caso de las enfermedades exploradas, los resultados sugieren que hay enfermedades más asociadas a la mortalidad que al desarrollo de discapacidad. Mientras la artritis es la enfermedad con mayor asociación a la transición hacia discapacidad, el cáncer, infarto cardiaco y la enfermedad pulmonar se asocian a mayor mortalidad, aún en entrevistados que nunca cursaron con discapacidad.<sup>24-25</sup> Existen otras variables de salud que se asocian tanto a la discapacidad como a la mortalidad, tal es el caso de la diabetes y la cognición, esta última incluso se asocia a la recuperación, confirmando hallazgos previos.<sup>26</sup> Esto es relevante, ya que sugiere un mejor pronóstico de la persona con limitación en ABVD, mediante la introducción de terapia para el deterioro cognitivo en los casos con bajo puntaje en las pruebas de memoria espontánea y evocación de memoria principalmente en la población con Seguridad Social.

Por el contrario, variables socioeconómicas como el estado conyugal, escolaridad y urbanización, no se encontraron asociadas a la discapacidad y muerte. Esto contrasta con otros estudios en los que existió relación entre las variables;<sup>27</sup> incluso con datos de la ENASEM.<sup>5,6,10</sup> Es probable que estas diferencias se deban a la categorización de las variables y a la agrupación por afiliación y transiciones utilizada en esta investigación.

Cabe destacar el papel que juega la percepción negativa del estado de salud, que se encuentra relacionada tanto con la recuperación como con el desarrollo de

discapacidad, en el segundo caso se asocia en todos los grupos divididos según su afiliación. Esto vuelve a la percepción de la salud un fuerte predictor de discapacidad, fallecimiento o mejora en el estado funcional, que contrasta con la importancia secundaria que en ocasiones se le da por ser considerada una “medida suave”, al igual que medidas como la satisfacción del paciente y otras que derivan de la percepción.<sup>28</sup>

Parte de las limitaciones de este estudio, son los tamaños de muestra en algunos grupos que resultaron ser muy pequeños para el número de variables considerando que las muestras de cada afiliación se dividen a su vez en transiciones. Otra limitación fue el sesgo relativo al uso de la entrevista como método de recolección y fuente de información.

Una contribución de este estudio es la introducción de grupos de afiliación para el análisis, sobre todo en el contexto del Sistema de Salud mexicano, misma que permitió identificar distintos perfiles de morbilidad asociados a las transiciones de la discapacidad, que contribuyen a la conformación de un diagnóstico específico. Por otro lado, otra contribución es el estudio de la discapacidad dividido en cuatro transiciones, que, si bien pertenecen a un proceso continuo bidireccional, son fases independientes que ameritan un análisis individualizado.

En conclusión, los factores socioeconómicos y de salud asociados con las transiciones de la discapacidad son diferentes entre afiliaciones. Identificar estas relaciones contribuye a conformar un conjunto de evidencias, para diseñar e implementar políticas sobre atención a la discapacidad y envejecimiento, dirigidas

a la población tomando como base su condición de afiliación. Esto sienta las bases para hacer estudios que identifiquen diferencias en resultados en salud entre grupos de afiliados, como esperanza de vida libre de discapacidad; mortalidad reducible y prevenible; ineficiencia económica por parte de los prestadores; entre otros.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen al Instituto Nacional de Geriátría, a la Universidad Nacional Autónoma de México y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Este estudio fue apoyado en parte por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CVU 547263.

Declaración de conflicto de intereses. Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

### **Referencias**

1. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento Saludable. En: Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2015:27-42.
2. Organización Mundial de la Salud. The International Classification Functioning, Disability and Health. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2001.

3. Bickenbach JE, Chatterji S, Badley EM, Ustün TB. Models of disablement, universalism and the international classification of impairments, disabilities and handicaps. *Soc Sci Med*. 1999 May;48(9):1173-87. doi: 10.1016/s0277-9536(98)00441-9. PMID: 10220018.
4. Peek M, Ottenbacher KJ, Markides KS, Ostir GV. Examining the disablement process among older Mexican American adults. *Social Science & Medicine*. 2003;57(3):413–25.
5. Díaz-Venegas C, Vega SDL, Wong R. Transitions in activities of daily living in Mexico, 2001-2012. *Salud Pública de México*. 2015;57:54-61.
6. Díaz-Venegas C, Wong R. Trajectories of limitations in activities of daily living among older adults in Mexico, 2001–2012. *Disability and Health Journal*. 2016;9(3):524–32.
7. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2018. Base de datos. INEGI SNIEG, Información de Interés Nacional. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2018/>
8. Zunzunegui MV. Evolución de la discapacidad y la dependencia. Una mirada internacional. *Gaceta Sanitaria*. 2011;25:12–20.

9. Manrique-Espinoza B, Salinas-Rodríguez A, Moreno-Tamayo KM. Condiciones de salud y estado funcional de los adultos mayores en México. *Salud Pública de México*. 2013;55(2):323-31.
10. Díaz-Venegas C, Reistetter TA, Wang C-Y, Wong R. The progression of disability among older adults in Mexico. *Disability and Rehabilitation*. 2016;38(20):2016–27.
11. Hadley J. Insurance coverage, medical care use, and short-term health changes following an unintentional injury or the onset of a chronic condition. *JAMA*. 2007 Mar 14;297(10):1073-84. doi: 10.1001/jama.297.10.1073. Erratum in: *JAMA*. 2007 Apr 25;297(16):1774. PMID: 17356028.
12. Wong R, Díaz JJ. Health care utilization among older mexicans: health and socioeconomic inequalities. *Salud Publica Mex* 2007;49 Suppl 4:S505-514.
13. Beltrán-Sánchez H, Drumond-Andrade FC, Riosmena F. Contribution of socioeconomic factors and health care access to the awareness and treatment of diabetes and hypertension among older Mexican adults. *Salud Publica Mex*. 2015;57 Suppl 1(0 1):S6-14. doi: 10.21149/spm.v57s1.7584. PMID: 26172227; PMCID: PMC4711916.



14. Parker SW, Saenz J, Wong R. Health Insurance and the Aging: Evidence From the Seguro Popular Program in Mexico. *Demography*. 2018 Feb;55(1):361-386. doi: 10.1007/s13524-017-0645-4. PMID: 29357097; PMCID: PMC5829015.
15. Gómez-Dantés O, Sesma S, Becerril VM, Knaul, FM, Arreola H, Frenk J. Sistema de salud de México. *Salud Publica Mex*. 2011; 53: 220-232.
16. López Ortega M, Valencia A. Utilización de servicios de salud y gasto por atención. Diagnóstico actual y proyecciones a 2050. 2015. Localizado en: Instituto Nacional de Geriatria, México.
17. Knaul F, Arreola-Ornelas H, Mendez-Carniado O. Financial protection in health: updates for Mexico to 2014. *Salud Publica Mex* 2016;58(3):341–50.
18. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento. Base de datos de uso público: tercera y cuarta rondas. Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México (ENASEM). 2012, 2015. Disponible en: [http://www.enasem.org/Data\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data_Esp.aspx)
19. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of Illness in the Aged. The Index of ADL: A standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA*. 1963 Sep 21;185:914-9. doi: 10.1001/jama.1963.03060120024016. PMID: 14044222.

20. Radloff LS. The CES-D Scale. *Applied Psychological Measurement*. 1977;1(3):385–401.
21. McWilliams JM, Meara E, Zaslavsky AM, Ayanian JZ. Health of previously uninsured adults after acquiring Medicare coverage. *JAMA*. 2007 Dec 26;298(24):2886-94. doi: 10.1001/jama.298.24.2886. PMID: 18159058.
22. McWilliams JM, Zaslavsky AM, Meara E, Ayanian JZ. Health insurance coverage and mortality among the near-elderly. *Health Aff (Millwood)*. 2004 Jul-Aug;23(4):223-33. doi: 10.1377/hlthaff.23.4.223. PMID: 15318584.
23. Iezzoni LI, Frakt AB, Pizer SD. Uninsured persons with disability confront substantial barriers to health care services. *Disabil Health J*. 2011 Oct;4(4):238-44. doi: 10.1016/j.dhjo.2011.06.001. Epub 2011 Sep 6. PMID: 22014671.
24. Patel KV, Peek MK, Wong R, Markides KS. Comorbidity and Disability in Elderly Mexican and Mexican American Adults. *Journal of Aging and Health*. 2006;18(2):315–29.
25. Valderrama-Hinds LM, Snih SA, Rodriguez MA, Wong R. Association of arthritis and vitamin D insufficiency with physical disability in Mexican older

adults: findings from the Mexican Health and Aging Study. *Rheumatology International*. 2016;37(4):607–16.

26. Fauth EB, Zarit SH, Malmberg B, Johansson B. Physical, Cognitive, and Psychosocial Variables From the Disablement Process Model Predict Patterns of Independence and the Transition Into Disability for the Oldest-Old. *The Gerontologist*. 2007Jan;47(5):613–24.
27. Deeg DJ. Longitudinal characterization of course types of functional limitations. *Disability and Rehabilitation*. 2005;27(5):253–61.
28. Bergeron BP. Performance management in healthcare: from key performance indicators to balanced scorecard. New York: CRC Press, Taylor et Francis Group; 2018.

Salud Pública de México

Cuadro I.

Características descriptivas de la población de 50 años y más por afiliación a servicios de salud. México, 2012.

	Total	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular	Otros	Dos o más afiliaciones	Sin afiliación
<b>n</b>	12,275	4,795	1,285	3,121	424	1,200	1,450
<b>Discapacidad medida a través de ABVD</b>							
Activos	86.85	85.94	86.69	86.03	89.86	88.25	89.72
Discapacitados	13.15	14.06	13.31	13.97	10.14	11.75	10.28
<b>Características socioeconómicas</b>							
<b>Edad promedio</b>	64.94	65.28	65.3	64.21	64.78	66.03	64.24
<b>Distribución por sexo</b>							
Mujeres	57.54	57.98	59.22	58.89	56.84	58.75	50.90
Hombres	42.46	42.02	40.78	41.11	43.16	41.25	49.10
<b>Años de educación</b>							
0 años	17.24	13.39	6.69	27.81	8.73	11.75	23.59
de 1 a 5	31.85	30.57	21.09	40.50	22.17	26.33	34.34
6	21.47	24.53	17.82	19.26	17.92	21.17	20.62
7 o más	29.45	31.51	54.40	12.43	51.18	40.75	21.45
<b>Estado conyugal</b>							
Soltero	4.61	3.48	5.53	4.61	4.72	3.42	8.48
Casado	62.81	65.57	65.21	60.27	63.44	65.67	54.48
Unión libre	6.22	3.90	4.20	10.38	4.48	4.33	8.76
Divorciado	1.91	1.92	2.02	1.44	3.30	1.83	2.41
Separado	5.95	5.07	5.99	6.34	5.66	5.42	8.48
Viudo	18.51	20.06	17.04	16.95	18.40	19.33	17.38
<b>Nivel de urbanización</b>							
<2,500 habitantes	19.05	9.18	7.47	40.88	11.08	11.25	23.72

Salud Pública de México

	Total	IMSS	ISSSTE	Seguro Popular	Otros	Dos o más afiliaciones	Sin afiliación
2,500 a 14,999 habitantes	11.19	7.55	11.36	17.40	5.42	9.58	12.69
15,000 a 99,999 habitantes	11.31	9.95	11.98	11.95	14.39	10.17	13.86
> 100,000 habitantes	58.46	73.33	69.18	29.77	69.10	69.00	49.72
<b>Características sobre el estado de salud</b>							
<b>Hipertensión</b>	44.73	48.95	45.76	42.13	43.63	48.50	32.62
<b>Diabetes</b>	23.55	25.69	22.33	22.72	20.28	28.83	15.93
<b>Artritis</b>	14.07	13.68	14.24	15.28	13.21	14.17	12.76
<b>Cáncer</b>	2.18	2.29	3.27	1.63	2.83	3.08	1.10
<b>Infarto Cardíaco</b>	3.65	4.19	3.58	2.79	3.07	6.00	2.00
<b>Enfermedad Pulmonar</b>	6.03	7.07	5.37	5.93	4.01	6.50	3.59
<b>Percepción del estado de salud</b>							
Buena	35.38	36.25	41.40	27.43	46.23	37.83	39.10
Regular	51.51	51.60	47.32	56.10	46.70	49.50	48.14
Mala	13.11	12.16	11.28	16.47	7.08	12.67	12.76
<b>Puntuación promedio en escala de depresión</b>	4.48	4.44	4.25	4.75	4.24	4.37	4.41
<b>Puntuación promedio en test de cognición</b>	4.54	4.64	4.76	4.27	4.86	4.70	4.37

**Fuente:** Elaborado por los autores con datos del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012). Base de datos de uso público: tercera ronda. ENASEM. Disponible en: [http://www.enasem.org/DataDocumentationNew\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/DataDocumentationNew_Esp.aspx)

## Cuadro II.

Porcentajes asociados a la transición entre discapacidad y otros estados según afiliación. México 2012-2015

Posiciones	Sin discapacidad- con discapacidad	Discapacitados a sin discapacidad	Discapacitados que permanecieron igual	Discapacitados que fallecieron				
1.	Otros	9.71	Dos o más	49.65	Dos o más	36.17	Otros	6.98
2.	Dos o más	9.73	Sin Afiliación	48.32	Seguro Popular	37.84	Sin afiliación	12.75
3.	ISSSTE	10.32	Otros	46.51	Sin afiliación	38.93	IMSS	13.06
4.	Sin afiliación	11.38	Seguro Popular	46.33	IMSS	41.54	Dos o más	14.18
5.	IMSS	11.87	IMSS	45.4	ISSSTE	43.86	Seguro Popular	15.83
6.	Seguro popular	13.26	ISSSTE	38.6	Otros	46.51	ISSSTE	17.54

Notas: Los grupos de afiliación están posicionados en forma positiva (mejor desempeño ocupa la primera posición), y por tanto ascendente, excepto en la transición de discapacitados a activos (segunda columna), el cual está en forma descendente para ubicar en la primera posición el resultado más positivo. Se expresan en porcentajes.

**Fuente:** Elaborado por los autores con datos del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012 - 2015). Base de datos de uso público: tercera y cuarta rondas. ENASEM. Disponible en: [http://www.enasem.org/DataDocumentationNew\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/DataDocumentationNew_Esp.aspx)

Cuadro III.

Coefficientes de regresión significativos en modelos logísticos asociados a las distintas transiciones entre estados en la muestra total (12,275 adultos de 50 años y más). México, 2012-2015.

Variables	Transiciones							
	Sin discapacidad- con discapacidad		Sin discapacidad- Fallecido		Con discapacidad-Sin discapacidad		Con discapacidad- Fallecido	
	Razón de momios	P>z	Razón de momios	P>z	Razón de momios	P>z	Razón de momios	P>z
Edad	1.059 (1.05- 1.07)	<0.001	1.095 (1.08- 1.11)	<0.001	.958 (.94- .97)	<0.001	1.060 (1.04- 1.08)	<0.001
Sexo femenino (ref: masculino)	1.252 (1.08- 1.43)	.002	.729 (.59- .89)	.003	-	-	-	-
Regular percepción de la salud (ref: buena)	1.732 (1.48- 2.03)	<0.001	-	-	.615 (.43- .89)	.008	-	-
Mala percepción de la salud (ref: buena)	3.426 (2.77- 4.24)	<0.001	2.829 (2.1- 3.84)	<0.001	.374 (.26- .56)	<0.001	-	-
Hipertensión	1.226 (1.07- 1.4)	.002	-	-	-	-	-	-
Diabetes	1.466 (1.25- 1.68)	<0.001	2.093 (1.7- 2.62)	<0.001	-	-	1.902 (1.32- 2.69)	<0.001
Cáncer	-	-	2.824 (1.7- 4.41)	<0.001	-	-	-	-
Enfermedad pulmonar	-	-	1.834 (1.34- 2.6)	<0.001	-	-	-	-
Infarto cardíaco	-	-	2.439 (1.69- 3.5)	<0.001	-	-	-	-
Artritis	1.711 (1.45- 2.01)	<0.001	-	-	-	-	-	-
Depresión	1.059 (1.02- 1.1)	.002	-	-	.911 (.85- .97)	.006	-	-
Cognición	.909 (.87- .95)	<0.001	.822 (.77- .88)	<0.001	1.14 (1.04- 1.24)	.003	.850 (.75- .94)	.007

Notas: La categoría de referencia es "Sin discapacidad-Sin discapacidad" para transiciones con estado inicial "Sin discapacidad" y "Con discapacidad-Con discapacidad" para las transiciones con

## Salud Pública de México

estado inicial "Con discapacidad". Se muestran coeficientes con p-valor inferior a .0125, usando la corrección de Bonferroni para un nivel de significancia de 0.05.

Bondad de ajuste para cada modelo asociado a las transiciones:

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=880.8$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=707.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

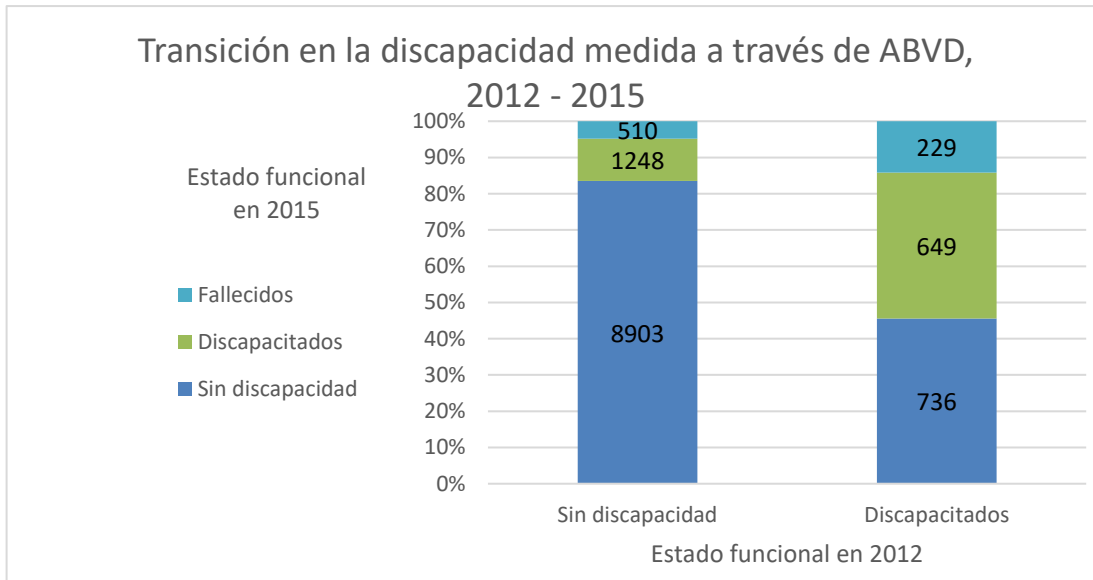
Sin discapacidad-Con discapacidad: LR  $\chi^2=153$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Con discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=103.8$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Fuente: Elaborado por los autores con datos del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012 - 2015). Base de datos de uso público: tercera y cuarta rondas. ENASEM. Disponible en: [http://www.enasem.org/Data DocumentationNew\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/Data%20DocumentationNew_Esp.aspx)



Figura 1. Transición de la discapacidad medida a través de ABVD. México, 2012 – 2015.

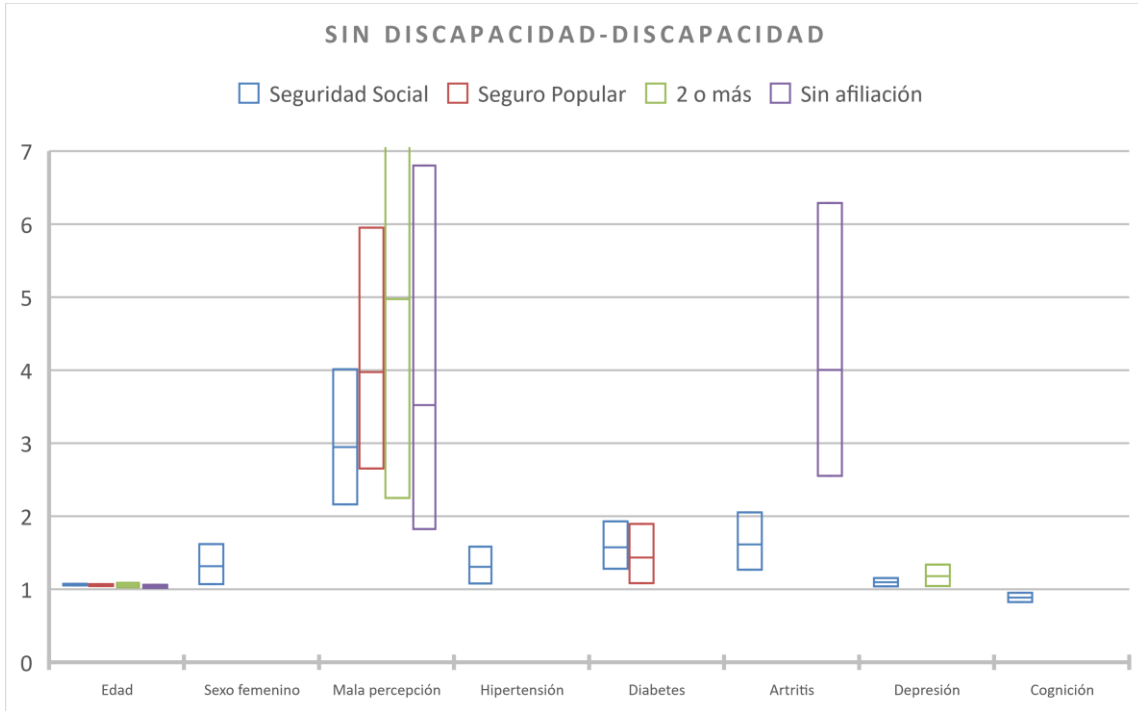


Fuente: Elaborada por los autores con datos del Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012 - 2015). Base de datos de uso público: tercera y cuarta rondas. ENASEM. Disponible en:

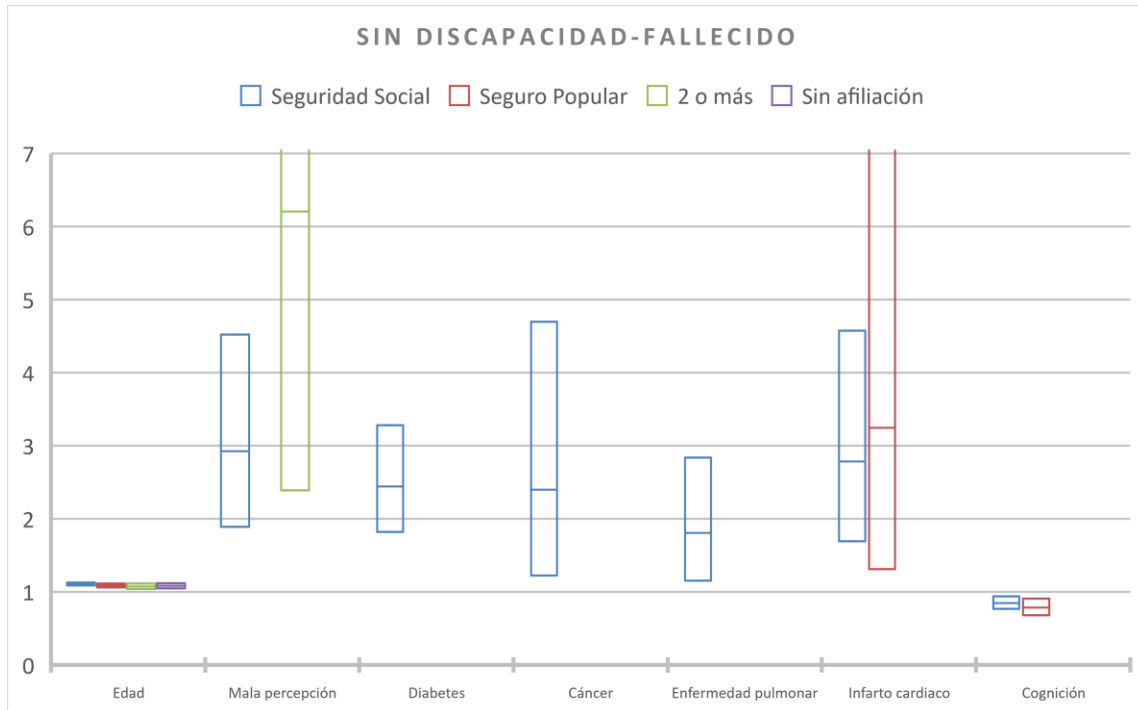
[http://www.enasem.org/DataDocumentationNew\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/DataDocumentationNew_Esp.aspx)

# Salud Pública de México

A.

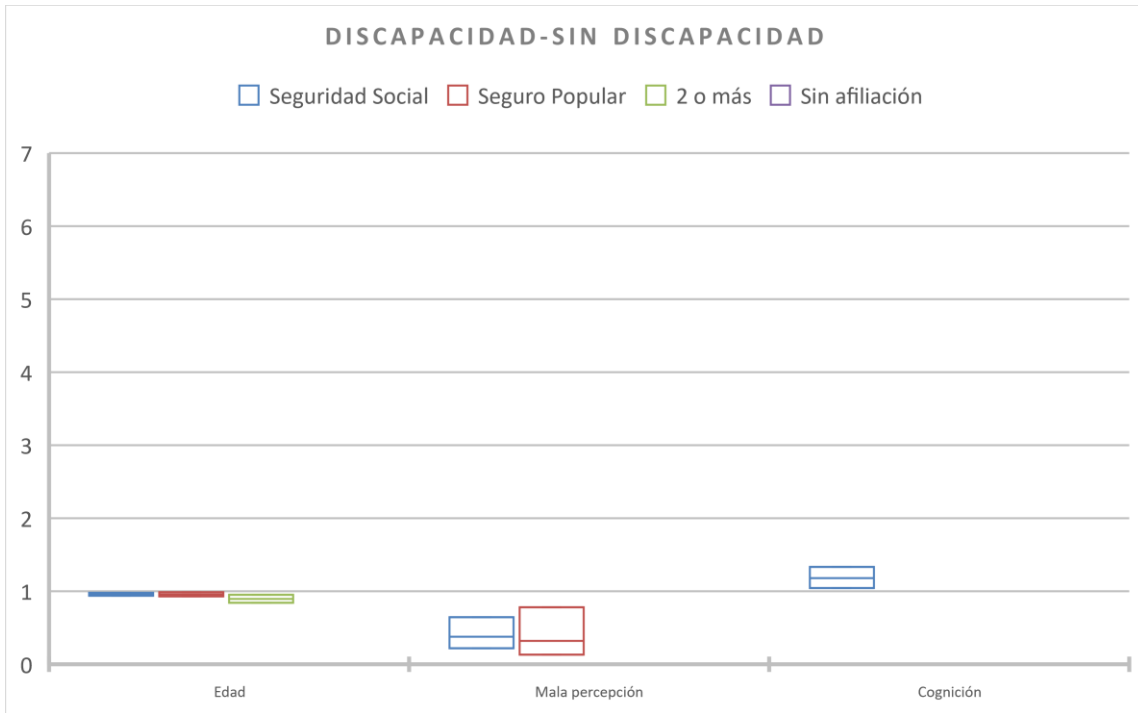


B.



# Salud Pública de México

C.



D.

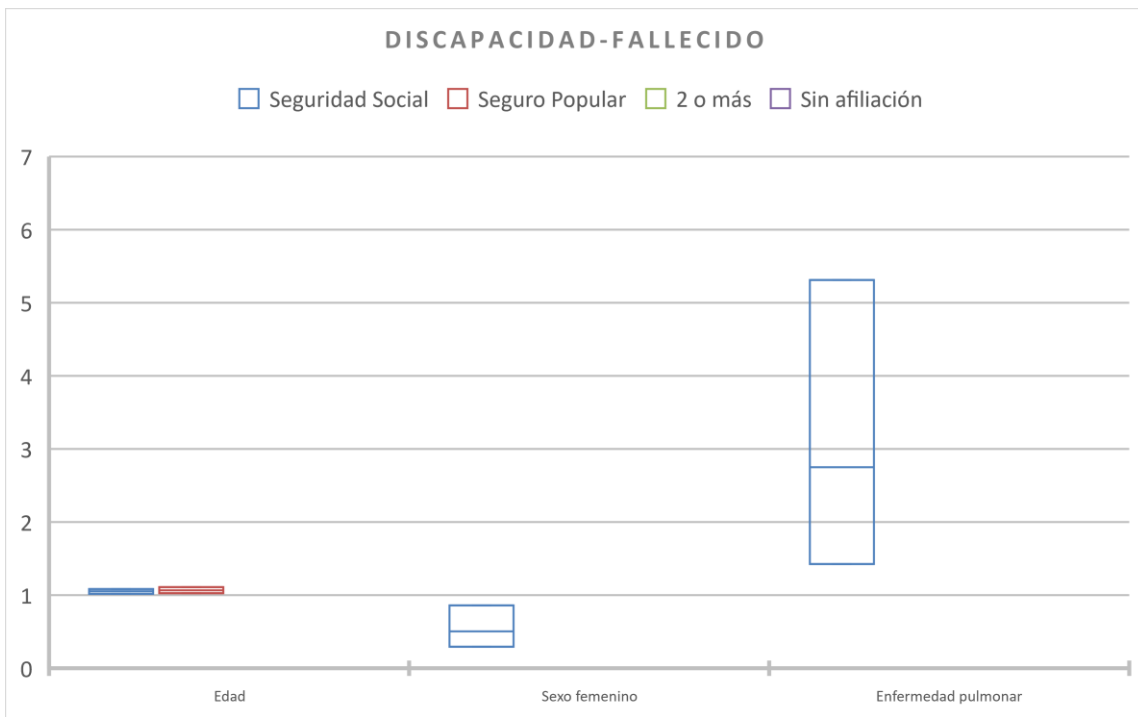


Figura 2. Variables significativas asociadas a transiciones por grupo de afiliación. México, 2012-2015.

Nota: Se muestra un gráfico de cajas por transición: A. Sin discapacidad-Con discapacidad, B. Sin discapacidad-Fallecido, C: Sin discapacidad-Con discapacidad, D. Con discapacidad-Fallecido. En cada gráfico se incluyen cuatro grupos de afiliación: Seguridad Social, Seguro Popular, Afiliados a dos o más instituciones y Sin afiliación. Cada gráfico representa los cocientes de momios significativos (corrección de Bonferroni por afiliación de 0.0125 para un nivel de significancia de 0.05) y sus intervalos al 95% de confianza (intervalos no incluyen el uno) para las variables explicativas dadas en el texto en las regresiones logísticas con transición como variable respuesta según grupo de afiliación. Solo se muestran variables explicativas que hayan resultado asociadas con la transición en al menos un grupo. Los bordes de la caja representan el intervalo de confianza y la línea horizontal dentro del recuadro representa el valor estimado. La referencia en A y B es la transición Sin discapacidad - Sin discapacidad y en C y D es Discapacidad-Discapacidad.

\* A. Sin discapacidad- Con discapacidad: Intervalo máximo en variable mala percepción para dos o más instituciones 10.996

† B. Sin discapacidad-Fallecido: Intervalos máximos: mala percepción para dos o más instituciones 16.13; para variable infarto cardiaco en seguro popular 8.03

Bondad de ajuste de cada uno de los modelos según afiliación y transición:

Seguridad Social.-

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=482.4$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=437$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=85.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Con discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=71.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Seguro Popular.-

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=196.7$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=140.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=58$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Con discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=39.7$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Afiliación a dos o más instituciones.-

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=104.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=81.4$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=32.1$ , Prob  $> \chi^2= 0.0307$

Con discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=58.6$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin afiliación.-

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=140.3$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=72.4$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Sin discapacidad-Con discapacidad LR  $\chi^2=41.9$ , Prob  $> \chi^2=0.0018$

Con discapacidad-Fallecido LR  $\chi^2=49.9$ , Prob  $> \chi^2= <0.001$

Fuente: Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (2012 - 2015). Base de datos

de uso público: tercera y cuarta rondas. ENASEM. Disponible en:

[http://www.enasem.org/DataDocumentationNew\\_Esp.aspx](http://www.enasem.org/DataDocumentationNew_Esp.aspx)