

---

# **Carga de la enfermedad en afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS): asociación con indicadores socioeconómicos. México 2000\***

---

## **Burden of disease in Mexican Social Insurance Institute affiliated: relation with socioeconomic indicators. México 2000**

---

## **Carga da doença nos filiados ao Instituto Mexicano do Seguro Social (IMSS): associação com indicadores socioeconômicos. México 2000**

Fecha de recepción: 14-07-09 Fecha de aceptación: 18-09-09

Jesús Rodríguez García\*\*

Fernando Ruiz Gómez\*\*\*

Rolando Enrique Peñaloza Quintero\*\*\*\*

---

\* Artículo de investigación derivado del proyecto “Desarrollo e implantación de la metodología de Esperanza de Vida Saludable (EVISA)”, realizado por el Centro de Proyectos para el Desarrollo (CENDEX) entre abril y julio de 2002, y que fue financiado por el Instituto Mexicano del Seguro Social de México (IMSS).

\*\* MD, MSc, Autor principal. Profesor asociado de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Correo electrónico: rodriguez-j@javeriana.edu.co.

\*\*\* MD, MSc, Director del CENDEX. Correo electrónico: fruíz@javeriana.edu.co

\*\*\*\* MSc, Jefe del Área Políticas y Economía de la Salud, CENDEX. Correo electrónico: epenaloz@javeriana.edu.co.

### **Resumen**

Se estimó la carga de enfermedad en el IMSS en el año 2000. *Resultados:* similitud con sub-región AMRO A y Australia en primeros diagnósticos, AVISAS Totales y APMP; mayor semejanza en AVD con subregiones AMRO B y D; esperanzas de vida totales similares a subregión AMRO A; esperanzas de vida con discapacidad semejantes a subregiones AMRO B y D; en entidades federativas, a mayor desarrollo socioeconómico, mayor AVD y esperanzas de vidas con discapacidad y menor APMP. *Conclusión:* Los afiliados al IMSS acumulan una carga de morbilidad mayor a lo esperado y en entidades federativas se asocia directamente con el desarrollo socioeconómico. Se infiere que, en el 2000, los afiliados al IMSS experimentaban baja mortalidad con expansión de morbilidad.

**Palabras clave autor:** años de vida perdidos por incapacidad, indicadores económicos, morbilidad, tabla de vida, sobrevida, estudio ecológico.

**Palabras clave descriptor:** ausencia por enfermedad, economía, indicadores económicos, morbilidad.

### **Abstract**

The burden of disease was estimated in people affiliated to the Mexican Social Insurance Institute -IMSS- in 2000. Main results: Similarities with AMRO A subregion and Australia in first causes of burden, total DALY and years lost due to premature mortality; similarities with AMRO B and D subregions in disability live expectancy; highest socioeconomic development associated with highest magnitude of years lived with disability and disability live expectancy at federative entities level. Conclusion: An unexpective high burden of morbidity with disability was found in people affiliated to IMSS; in federative entities, the burden of morbidity is associated with socioeconomic level. These results permit to infer, ecologically, that this population is experimented low levels of mortality with an expansion of morbidity.

**Key words author:** disability adjusted live years, economic indicators, survival, life table, morbidity, ecologic study.

**Key words plus:** sick leave, economics, economic indicators, morbidity i

### **Resumo**

Estimou-se a carga de doença no IMSS em 2000. Resultados: semelhanças com sub-região AMRO A e Austrália nos primeiros diagnósticos, AVISAS Totais e APMP; maior semelhança em AVD com sub-regiões AMRO B e D; expectativa de vida total similar a sub-região AMRO A; expectativa de vida com deficiência semelhantes às sub-regiões AMRO B e D; em entidades federativas, quanto maior desenvolvimento socioeconômico, maior AVD e expectativa de vidas com deficiência e menor APMP. Conclusão: Os filiados ao IMSS acumulam uma carga de morbilidade superior à esperada e em entidades federativas associa-se diretamente com o desenvolvimento socioeconômico. Infere-se que, em 2000, os filiados ao IMSS experimentavam baixa mortalidade com expansão de morbilidade.

**Palavras chave autor:** anos de vida perdidos por incapacidade, indicadores econômicos, morbilidade, tabela de vida, sobrevida, estudo ecológico.

**Palavras chave descritor:** ausência por doença, economia, indicadores econômicos, morbilidade.



## 1. Introducción

Los años de vida ajustados por discapacidad (AVISA) estiman la carga de la enfermedad que soporta una población en un determinado periodo, casi siempre de un año, en términos de años vividos con discapacidad (AVD) y años perdidos por muerte prematura (APMP) para un conjunto de problemas de salud definidos.

La medición de la carga de enfermedad por Avisas permite medir la brecha existente entre la situación de salud de una población en el año analizado, y la ideal, en la que cada miembro de esa población podría alcanzar la vejez libre de enfermedad y discapacidad.

Este indicador fue utilizado por primera vez en el informe del Banco Mundial de 1993 [1]. Más tarde, aparecen publicados los detalles metodológicos de los cálculos [2]. En 1996 se publica una nueva estimación por regiones del mundo y se clarifica aún más la metodología para la construcción del indicador, lo que facilitó la reproducibilidad del ejercicio de medición de la carga de enfermedad en el ámbito de país [3].

El indicador Avisa, al emplear el tiempo como unidad de medida, ha sido utilizado en evaluaciones económicas y en el diseño de planes de salud costo-efectivos [4, 5, 6].

La esperanza de vida ajustada por discapacidad (Evisa) es otro de los indicadores complejos que, junto con el Avisa, se utiliza para estimar la carga de enfermedad de una población. Forma parte de la familia de indicadores “esperanzas de vida”, que por edad y sexo se calculan en el contexto de las tablas de mortalidad; en el caso del Evisa, se trata de estimar la esperanza de vida con ajuste por el nivel de discapacidad de la población.

México ha sido, en el ámbito latinoamericano, pionero en la estimación de la carga de enfermedad con indicadores complejos de este tipo, ya que efectuó el primer cálculo para el indicador Avisa con datos de 1994 [7]. Igualmente, luego de concluido el proyecto que generó los resultados que se presentan en este trabajo, es la primera nación de la región que cuenta con estimaciones del indicador Evisa, en este caso para la población afiliada al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Resultados detallados de este estudio se encuentran disponibles en un documento publicado en la página *web* de Cendex [8].

El objetivo principal de este trabajo fue estimar la carga de enfermedad en la población afiliada al IMSS y contrastar los resultados con estudios similares hechos en otros países con variado desarrollo socioeconómico, y en el ámbito nacional mexicano, establecer la asociación con indicadores socioeconómicos estimados en las entidades federativas mexicanas para el año 2000. Esto permitió discutir, en el contexto de un estudio ecológico, el comportamiento de la carga de enfermedad por morbilidad y por mortalidad, en su asociación a distintos niveles de desarrollo socioeconómico.

## 2. Material y métodos

Se ha caracterizado la situación de salud de los afiliados al IMSS mediante la realización de un estudio transversal, con datos correspondientes al año 2000, y con ellos se ha llevado a cabo un estudio de carga de la enfermedad en esta población. Bajo un diseño ecológico, se han comparado indicadores agregados de carga de la enfermedad entre países, y agregados de carga de enfermedad en el IMSS, con indicadores contextuales socioeconómicos por entidades federativas mexicanas. A continuación se detallan los

pasos seguidos hasta la obtención de los resultados.

## 2.1. Estimación de la población afiliada al IMSS

La población total mexicana, de acuerdo con los resultados del censo del 2000, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (Inegi) [9], ascendía a 97'483.412 personas, de las cuales, según autodeclaración de los censados, el 32,3% se encontraba afiliada al IMSS. De acuerdo con los registros del IMSS, el porcentaje de la población mexicana afiliada a esa institución para ese año era del 47,1%. La diferencia se explicaba porque entre las personas afiliadas que nunca habían utilizado los servicios de salud del IMSS, o que habían dejado de usarlos hacía ya tiempos, una parte importante, al responder a las preguntas censales, no recordaba o pensaba que no estaba afiliada.

Para este trabajo se decidió utilizar, para las edades de cinco y más años, la población tal cual se registró por el IMSS; para las personas menores de cinco años, debido a las posibilidades de sesgo en la declaración de la edad, se llevó a cabo una corrección, utilizando para ello el diagrama de Lexis, produciendo una representación gráfica de las generaciones registradas por el IMSS como nacidas entre 1995 y el año 2000. De esta forma, la población total (cotizantes más beneficiarios) de afiliados al IMSS para el año 2000 se estimó en 44'804.036 (2,4% menos que la registrada por el IMSS para ese año).

## 2.2. Estimación de la mortalidad

Como fuente de datos de mortalidad se utilizó el registro de defunciones del Inegi. En este registro, para el año 2000 se contaron 437.667 fallecidos, 34,6% de los cuales resultaron afiliados al IMSS.

Dado que el no uso de los servicios de salud del IMSS podía modificar la declaración de

afiliación de las personas, era lógico pensar que entre los fallecidos registrados por el Inegi sin afiliación conocida (35.451 fallecidos), una parte seguramente estaba afiliada al IMSS, sobre todo entre los fallecidos sin causa precisada o de muerte súbita, sin antecedentes de enfermedad o de enfermedades crónicas ya en fase irrecurable, y que fallecían fundamentalmente en su casa u otro sitio distinto al hospital.

Justamente estas consideraciones llevaron a investigadores de la Fundación Mexicana para la Salud (Funsalud), en un trabajo no publicado, realizado en 1997 para el IMSS con datos de mortalidad de 1995, a corregir la mortalidad reportada por el Inegi sobre muertes en afiliados al IMSS. El ajuste de un modelo de regresión logística, para predecir la afiliación al IMSS en las muertes registradas por el Inegi con afiliación desconocida, permitió estimar el porcentaje de fallecidos que, sin afiliación conocida, podía considerarse como afiliado al IMSS; este ejercicio resultó en un incremento en el registro de fallecidos afiliados al IMSS del 6% para 1995.

Se decidió entonces que en el registro del año 2000 se incrementara también el número de defunciones de afiliados al IMSS en una proporción similar a la estimada por Funsalud para 1995; conociendo de la falta de cobertura total del registro de defunciones del Inegi [10], el incremento se realizó luego de corregir el número total de fallecidos sin afiliación conocida del registro del Inegi para el año 2000.

El ejercicio de corrección del registro de defunciones consistió básicamente en la estimación indirecta de las tasas de mortalidad infantil, utilizando el método de Brass [11], a partir de los datos censales relativos a hijos sobrevivientes y total de nacidos vivos por edad de la madre sin afiliación [12], tomando como referencia las tablas de Coale-Demeny, familia Oeste [13], y empleando las opciones



de cálculo que se tienen en el paquete Morpack de Naciones Unidas [14].

Se obtuvieron así las tasas esperadas de mortalidad por grupos de edad, sexo y entidad federativa en población sin afiliación conocida, para estimar a continuación las coberturas del registro del Inegi para este tipo de defunciones.

Para el estudio de carga de enfermedad realizado, se incrementó, finalmente, el número de fallecidos afiliados al IMSS encontrados en el registro de defunciones del año 2000 del Inegi, en 9.798 casos, que equivalen al 6% de dicho registro, teniendo en cuenta edad y sexo, resultando en un total de 161.231 fallecidos. Lo anterior traduce una cobertura del registro para fallecidos afiliados al IMSS del 94%. Para las defunciones en población sin afiliación conocida la cobertura, en el ámbito nacional se estimó en un 73%.

Para mejorar el registro de la causa básica de muerte se utilizó un algoritmo, básicamente similar al construido para cálculos realizados en trabajos previos [15,16], el cual permitió reclasificar algunas causas que no corresponden a causas básicas de muerte. A continuación se presenta dicho algoritmo, y se acompaña la descripción de cada causa, de su codificación según la Clasificación Internacional de Enfermedades Décima Revisión (CIE10):

- Septicemia (CIE10: A400-A419)

En mujeres entre 15 y 44 años, se redistribuye el 80% como “sepsis puerperal” (O85-O86) y el resto, en todas las edades, pasa al grupo “otras enfermedades infecciosas y parasitarias”.

- Tumor maligno del útero, parte no especificada (CIE10: C55X)

Se redistribuye proporcionalmente entre las causas cáncer cérvico-uterino (C530) y cáncer de cuerpo del útero (C540).

- Tumores malignos sitios mal defin./no específ. y secund. (CIE10: C76-C80)

Se redistribuyen proporcionalmente entre los cánceres específicos.

- Paro cardíaco (CIE10: I46)

En todas las edades, se redistribuye proporcionalmente entre las enfermedades cardiovasculares específicas: cardiopatía isquémica (I20-I25), cardiopatía hipertensiva (I10-I15), enfermedades inflamatorias del corazón (I30-I33, I38, I40, I42) y enfermedad cerebrovascular (I60-I69).

- Insuficiencia cardíaca (CIE 10: I50)

En todas las edades, se redistribuye proporcionalmente entre las enfermedades cardiovasculares específicas: cardiopatía isquémica (I20-I25), cardiopatía hipertensiva (I10-I15) y enfermedades inflamatorias del corazón (I30-I33, I38, I40, I42).

- Arritmias cardíacas (CIE10: I47-I49)

El 100% pasa a la agrupación “otras enfermedades cardiovasculares” en las edades entre 0 y 44 años. En los grupos de 45 y + años se redistribuye proporcionalmente entre las enfermedades cardiovasculares específicas: cardiopatía isquémica (I20-I25), cardiopatía hipertensiva (I10-I15) y enfermedades inflamatorias del corazón (I30-I33, I38, I40, I42).

- Hemorragia gastrointestinal no especificada (CIE10: K922)

En todas las edades, el 30% de este grupo se reclasifica proporcionalmente entre cirrosis hepática (K70, K74) y úlcera péptica (K25-K27). También, en todas las edades, el 70% restante pasa al grupo “otras enfermedades digestivas”.

- Signos, síntomas y estados morbosos mal definidos (CIE10: R000-R999)

Se distribuye proporcionalmente entre las causas específicas de los grandes grupos: enfermedades transmisibles, nutricionales y otras de la infancia (en 0-4 años) y el grupo de enfermedades no transmisibles o crónicas (5 y + años).

- Eventos de intención no determinada (CIE10: Y100-Y349, Y899)

Se distribuye proporcionalmente entre las lesiones específicas.

### 2.3. Estimaciones de morbilidad

A partir de los registros de consultas médicas de primera vez, de egresos hospitalarios y de enfermedades de notificación obligatoria de afiliados al IMSS para el año 2000, se obtuvieron las primeras estimaciones de morbilidad de interés. Se logró completar el total de estimaciones requeridas de incidencias, prevalencias, duraciones, remisiones y edades de inicio para cada enfermedad, con el resultado de la búsqueda, para los últimos cinco años, en bases bibliográficas como Medline, Artemisa y otras, en los ámbitos México, resto de Latinoamérica y Norteamérica; se encontraron artículos de gran utilidad para el trabajo, aunque muy pocos relacionados con la población afiliada al IMSS; otras publicaciones, como libros o textos especializados, fueron también consultadas.

### 2.4. Consistencia interna de los datos para el cálculo de Avisas y Evisas

Para obtener la consistencia interna necesaria y conciliar los valores de incidencia, prevalencia, duración, remisión y mortalidad procedentes de diferentes fuentes, se utilizó el programa Dismod,<sup>1</sup> con el cual se generaron tablas de vida de múltiples niveles, con

<sup>1</sup> Dismod II: aplicativo computacional distribuido gratuitamente por la Organización Mundial de la Salud y disponible en la página web de la misma: [www.who.int](http://www.who.int).

riesgos competitivos y sin interacción entre enfermedades. Los resultados parciales fueron sometidos repetidamente a la evaluación de profesionales del área de la salud del IMSS y de la Universidad Javeriana, hasta obtener las estimaciones definitivas para los cálculos de Avisas y Evisas. Se elaboraron de esta forma tablas para los ámbitos nacional y delegacional del IMSS, para cada una de las 112 enfermedades estudiadas por grupos de edad y sexo.

### 2.5. Asignación de la discapacidad

Se utilizaron las tablas de secuelas y discapacidades atribuibles a cada enfermedad, según los cálculos provistos por Murray y López [3: 412]. El peso final por cada enfermedad resultó en el promedio de los pesos de discapacidad de las secuelas discapacitantes asociadas a la enfermedad, ponderados por la frecuencia con que aparece cada secuela, la cual se tomó de datos publicados también por estos autores [3: 142].

### 2.6. Cálculo de los años de vida perdidos por muerte prematura (APMP) y años de vida vividos con discapacidad (AVD)

La tabla de esperanzas de vida japonesa, ajustada con descuento del 3% y ponderación desigual por edades, publicada por Murray [3: 17], se utilizó para el cálculo de los APMP, aplicando la misma a las muertes ajustadas por edad, sexo y estado. Con los datos de casos incidentes, duración de la enfermedad y edad de inicio (que resultaron finalmente de la utilización del Dismod) y los pesos de discapacidad, se obtuvieron, aplicando la expresión ideada por Murray y colaboradores [3: 66], los AVD, con una tasa de descuento del 3% y ponderación diferencial por edad (valores de los parámetros incluidos en la expresión:  $\beta = 0,04$  y  $C = 0,1658$ ).



## 2.7. Cálculo de las esperanzas de vida ajustadas por discapacidad (Evisa)

Sullivan creó en 1971 [17] un algoritmo sencillo para la modificación, mediante la prevalencia de discapacidad, del cálculo de una función de la tabla de mortalidad, y así estimar esperanzas de vida como el Evisa. Este método fue utilizado en este trabajo, en el cual se transformaron las prevalencias de enfermedades obtenidas con el Dismod, llegándose a estimar prevalencias de discapacidad ajustadas por severidad y comorbilidad independiente por cada edad y sexo, siguiendo el método de la Organización Mundial de la Salud (OMS) [18, 19, 20, 21].

## 2.8. Obtención de indicadores socioeconómicos de interés

Se tomaron, como indicadores socioeconómicos, los construidos por el Inegi para el año 2000 por entidad federativa, como el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita [22], estimado en dólares al cambio para el 30 de junio del año 2000, la proporción de población analfabeta mayor de 15 años y la proporción que vive en zona urbana [23].

## 2.9. Técnicas estadísticas empleadas

Se construyeron, partiendo de las defunciones corregidas, las tasas de mortalidad específicas por edad, sexo y entidad federativa para afiliados al IMSS, y tablas de mortalidad abreviadas con el grupo de 80 y más años como edad final.

Los Avisas se presentan por mil afiliados al IMSS en cada entidad federativa, ajustados mediante estandarización directa, tomando como población de referencia la del total de afiliados al IMSS en México por edades y sexo. Se estima la asociación entre las variables de interés a partir del cálculo del coeficiente de correlación de Spearman.

## 3. Resultados. Ámbito nacional y comparaciones internacionales

### 3.1. Años de vida ajustados por discapacidad (Avisas)

La carga de enfermedad por Avisas entre los afiliados al IMSS se estimó en 7'297.691 años de vida saludable perdidos, es decir, 162,88 Avisas por cada mil afiliados, correspondiendo el 68,6% a los Avisas por

CUADRO 1.

CARGA DE ENFERMEDAD EN AVISAS TOTALES, POR DISCAPACIDAD (AVD) Y MUERTE PREMATURA (APMP) (POR 1.000 HABITANTES) EN AFILIADOS AL IMSS, EN SUBREGIONES AMERICANAS DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) Y EN AUSTRALIA. CARGA DE LA ENFERMEDAD EN EL IMSS, MÉXICO, 2000

Indicador	Australia (año 1996)	AMRO A <sup>a</sup> (año 2000)	IMSS (año 2000)	AMRO B <sup>b</sup> (año 2000)	AMRO D <sup>c</sup> (año 2000)
Avisas totales por 1000	137,4	142,3	162,9	186,7	239,4
AVD por 1000	63,6	80,4	111,8	99,77	100,5
APMP por 1000	73,8	61,9	51,1	86,9	138,9
APMP/AVD	1,2	0,8	0,5	0,9	1,4

a Subregión AMRO A: la integran Canadá, Estados Unidos de América y Cuba.

b Subregión AMRO B: la integrada por el resto de países americanos.

c Subregión AMRO D: la integran Bolivia, Ecuador, Guatemala, Haití, Nicaragua y Perú

**Fuente:** Cálculos de los autores y Mathers CD et al. [25]; Mathers CD et al. [20].

discapacidad (AVD) (111,8 por mil afiliados) y el 31,4% a los de mortalidad (APMP) (51,1 por mil afiliados). El 46% del total de Avisas es atribuible a los hombres y el 54% a las mujeres.

En el cuadro 1 se muestra la comparación de los resultados globales alcanzados en este trabajo, los del estudio realizado en Australia con datos de 1996 [24] y las estimaciones realizadas en las subregiones de América por la OMS para el año 2000 [25]. Según la carga de la enfermedad de los países que se incluyen en las subregiones americanas, el grupo de mejor situación sería el de la subregión Amro A, conformado por Canadá, Estados Unidos y Cuba; a continuación estaría la Amro B, donde se incluyen México y Colombia, junto con un grupo numeroso de países, y con los niveles más bajos de situación de salud, y consecuentemente peor desarrollo socioeconómico, estarían los países que conforman la subregión Amro D (Bolivia, Ecuador, Guatemala, Haití, Nicaragua y Perú). La población de afiliados al IMSS

estaría más cercana, en situación de salud, a la subregión Amro A.

Los resultados de carga de enfermedad muestran a las subregiones americanas Amro D y B, en ese orden, con la mayor carga de Avisas totales por mil personas; le siguen los afiliados al IMSS, la subregión Amro A y, con la menor carga, Australia. En cuanto a AVD por mil personas, la población afiliada al IMSS presenta los valores más elevados, más próximos a los estimados para las subregiones Amro D y B que los que muestran Australia y la subregión Amro A. Con respecto a los APMP por mil, aparece el IMSS con los valores más bajos, más cercanos, en este caso, a Australia y a la subregión Amro A, mientras que las subregiones Amro D y B presentan las magnitudes más elevadas.

Al observar la distribución por las principales causas de Avisas totales (*cuadro 2*), comparando con el estudio australiano y el de la subregión Amro A, llama la atención

CUADRO 2.

CARGA DE ENFERMEDAD POR DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE ENFERMEDAD SEGÚN AVISAS TOTALES, EN AFILIADOS AL IMSS, SUBREGIÓN AMERICANA AMRO A Y AUSTRALIA. CARGA DE LA ENFERMEDAD EN EL IMSS, MÉXICO, 2000

IMSS (año 2000)	AMRO Aa (año 2000)	Australia (año 1996)
1. Trastornos depresivos	1. Trastornos depresivos	1. Cardiopatía isquémica
2. Osteoartritis	2. Cardiopatía isquémica	2. Enfermedad cerebrovascular
3. EPOC	3. Trastornos debidos al alcohol	3. EPOC
4. Enfermedad cerebrovascular	4. EPOC	4. Trastornos depresivos
5. Esquizofrenia	5. Demencia	5. Cánceres de tráq. bronq. pulmón
6. Artritis reumatoide	6. Enfermedad cerebrovascular	6. Demencia
7. Diabetes mellitus	7. Cánceres de tráq. bronq. pulmón	7. Diabetes mellitus
8. Nefritis y nefrosis	8. Pérdida de la audición	8. Cáncer colorectal
9. Glaucoma	9. Accidentes de tráfico	9. Asma
10. Cardiopatía isquémica	10. Osteoartritis	10. Osteoartritis
83% AVISAS por enfermedades no transmisibles	83% AVISAS por enfermedades no transmisibles	87,1% AVISAS por enfermedades no transmisibles

a Subregión AMRO A: La integran Canadá, Estados Unidos de América y Cuba

**Fuente:** Cálculos de los autores y Mathers CD et al. [25]; Mathers CD et al. [20]





**CUADRO 3.**  
**ESPERANZAS DE VIDA CON DISCAPACIDAD (% DEL TOTAL), SIN DISCAPACIDAD (Evisa) y TOTAL (EN AÑOS) POR EDAD Y SEXO EN AFILIADOS AL IMSS Y SUBREGIONES AMERICANAS DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). CARGA DE LA ENFERMEDAD EN EL IMSS, MÉXICO, 2000**

Edad	Esperanza de vida total en años											
	IMSS			Amro Aa			Amro Bb			Amro Dc		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
0	75,1	77,4	76,6	74,4	79,8	77,1	67,6	74,5	71,1	63,5	68,4	65,9
60	20,8	21,4	21,3	19,7	23,4	21,5	17,6	21,0	19,3	16,7	19,3	18,0
Edad	<b>Esperanza de vida sin discapacidad -Evisa- en años</b>											
	IMSS			Amro Aa			Amro Bb			Amro Dc		
0	66,2	65,5	66,0	66,5	69,6	68,1	56,2	63,1	59,7	52,1	57,9	55,0
60	14,2	13,2	13,8	14,9	17,3	16,1	11,2	14,3	12,7	10,4	13,2	11,8
Edad	<b>Esperanza de vida con discapacidad como % del total</b>											
	IMSS			Amro Aa			Amro Bb			Amro Dc		
0	11,9%	15,4%	13,8%	10,6%	12,8%	11,7%	16,9%	15,3%	16,0%	18,0%	15,4%	16,5%
60	31,7%	38,3%	35,2%	24,4%	26,1%	25,1%	36,4%	31,9%	34,2%	37,7%	31,6%	34,4%

a Subregión AMRO A: la integran Canadá, Estados Unidos de América y Cuba.  
 b Subregión AMRO B: integrada por el resto de países americanos.  
 c Subregión AMRO D: la integran Bolivia, Ecuador, Guatemala, Haití, Nicaragua y Perú.

**Fuente:** Cálculos de los autores y Mathers CD et als. [25]

que el peso de las enfermedades no transmisibles, entre 83% y 87%, resulta similar en los tres estudios. Los trastornos depresivos, la demencia, la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica aparecen entre las diez primeras causas de Avisas en estos tres estudios.

### 3.2. Esperanza de vida ajustada por discapacidad (Evisas)

Con la construcción de las tablas de mortalidad, afectadas por las tasas de prevalencia ajustadas por discapacidad, en afiliados al IMSS, se estimaron las esperanzas de vida total, con y sin discapacidad, por edades y sexo. En el cuadro 3 se muestran las esperanzas de vida calculadas al nacimiento y a los 60 años, por sexo, para el IMSS y para las subregiones de América definidas por la OMS para el año 2000.

En términos de la esperanza de vida total, los afiliados al IMSS presentan un valor al nacimiento de 76,6 años, mayor en 2,6 años a la estimada para la población total mexicana, 74,0 años [26], y muy similar a la estimación hecha para el grupo de países de la subregión Amro A, de 77,1 años, y resultando muy superior, en 5,5 años y 10,7 años, a las estimaciones de las subregiones Amro B y D, respectivamente; a los 60 años de edad, se estimó la esperanza de vida total en 21,3 años, muy cerca también de la estimada para la subregión Amro A (21,5 años) y superior en dos y tres años a la de las subregiones Amro B y D, respectivamente. Por sexo, las diferencias, siempre favorables al sexo femenino, son muy inferiores entre los afiliados al IMSS.

La población de afiliados al IMSS muestra valores de Evisas (esperanza de vida sin discapacidad), al nacimiento, de 66,0 años y, a

los 60 años de vida, de 13,8 años, inferiores en algo más de dos años a los estimados para la subregión Amro A; resultan, por otro lado, más altos al nacimiento que los estimados para las subregiones Amro B y D, y se aproximan a los calculados para estas subregiones a la edad de 60 años, sobre todo a la Amro B. Entre sexos, los afiliados al IMSS prácticamente exhiben esperanzas de vida sin discapacidad similares al nacimiento y a partir de los 60 años—casi un año menos en mujeres—; en las subregiones de América se estiman diferencias más altas, y favorables siempre a las mujeres.

En cuanto a los años que se espera vivir con discapacidad, estos representan para los afiliados al IMSS el 13,7% de la esperanza de vida total al nacimiento, valor intermedio entre la subregión Amro A y las Amro B y D; en cambio, alcanza a llegar al 35,2% a los 60 años de edad, lo cual resulta ya una cifra similar a las estimadas para estas dos últimas subregiones, y mucho mayor a la calculada para la subregión Amro A. Al observar las diferencias entre sexos entre los afiliados al IMSS se estima que las mujeres vivan un porcentaje mayor de años con discapacidad que los hombres, más marcado a partir de los 60 años; lo contrario se observa en las subregiones Amro B y D; mientras entre los integrantes de los países de la subregión Amro A las diferencias son mucho menores entre sexos, sobre todo a partir de los 60 años—alrededor del 2% más de discapacidad entre las mujeres—.

### 3.3. Distribución de Avisas en las entidades federativas

Las entidades federativas con mayor concentración de AVD totales fueron Jalisco, Nuevo León y México. Los mayores cocientes de AVD por 1.000 afiliados, estandarizados por edad según la población total por edades de



afiliados al IMSS, los tienen, en orden descendente, Durango, Yucatán y Colima. Hay que considerar que algunos datos pueden estar influenciados por la mayor concentración de infraestructura médica y, por tanto, registran mayor incidencia y prevalencia de enfermedad. A pesar de que la discapacidad es mayor en las mujeres en la mayor parte de las entidades federativas, en Coahuila esta participación tiende a equipararse.

Las entidades federativas con mayor carga debida a mortalidad prematura, en números absolutos, fueron Jalisco, México y Nuevo León, y las menores participaciones se dan en Baja California Sur y Campeche. Al analizar el cociente estandarizado de APMP por 1.000 afiliados, en México, Chiapas y Durango se estimaron valores bastante por encima del total nacional, mientras que Campeche, Quintana Roo y Querétaro mostraron los cocientes más bajos.

Finalmente, es de señalar que al considerar en su conjunto al grupo de enfermedades infecciosas, maternas y de la nutrición, éste muestra un mayor peso en Avisas totales (alrededor del 10%) en las entidades federativas Chiapas, México, Oaxaca, Tlaxcala y Puebla, mientras que de este grupo las entidades con menor peso de enfermedades fueron Campeche, Distrito Federal y Nuevo León.

### 3.4. Asociación de la carga de enfermedad con indicadores socioeconómicos en entidades federativas

En el cuadro 4 se tienen los valores, por cada entidad federativa, de los indicadores por estudiar. Con respecto a los indicadores socioeconómicos, éstos se correlacionan fuertemente entre sí,<sup>2</sup> de manera de que las

2 Valores de los coeficientes de correlación, todos con significancia estadística alta ( $< 0,01$ ):

- PIB per cápita vs. porcentaje de población urbana: 0,57.

entidades federativas con mayor PIB per cápita tienen mayor proporción de población urbana y menor porcentaje de población analfabeta mayor de quince años, y por consiguiente, en esa medida, exhiben mayor desarrollo socioeconómico.

En el cuadro 5 aparecen los coeficientes de correlación no paramétricos de Spearman, que miden la asociación entre los indicadores de la carga de enfermedad en afiliados al IMSS (Avisas estandarizados APMP, AVD, por trastornos depresivos —primer lugar de Avisas por causas entre los afiliados al IMSS y en la subregión Amro A— y esperanzas de vida —en años y en porcentaje— al nacer y a los 60 años), y los indicadores socioeconómicos PIB per cápita, proporción de población analfabeta mayor de quince años y proporción de población urbana, en los ámbitos de las 32 entidades federativas mexicanas.

Según los resultados del análisis de correlación realizado, los Avisas totales por trastornos depresivos entre los afiliados al IMSS se asocian, con fuerte evidencia estadística, en correlación positiva con el PIB per cápita y el porcentaje de población que vive en zona urbana, y negativamente con el porcentaje de población analfabeta mayor a 15 años; la esperanza de vida total al nacer muestra asociación también fuerte con el PIB per cápita (positiva) y con el porcentaje de población analfabeta mayor a 15 años (negativa); el resto de indicadores de la carga de enfermedad estudiados muestra asociación, estadísticamente significativa, con el PIB per cápita (los Avisas por APMP en correlación negativa y el resto positiva).

Esta asociación se ilustra en la gráfica 1, la cual se ha construido luego de ordenar las entidades federativas de mayor a menor valor del PIB per cápita. Las curvas dibujadas para

- PIB per cápita vs. porcentaje de población analfabeta > 15 años: -0,45.
- Porcentaje de población urbana vs. porcentaje de población analfabeta > 15 años: -0,77.

CUADRO 4. INDICADORES SOCIOECONÓMICOS TERRITORIALES Y DE CARGA DE LA ENFERMEDAD EN AFILIADOS AL IMSS, POR ENTIDAD FEDERATIVA, CARGA DE LA ENFERMEDAD EN EL IMSS, MÉXICO, 2000

Entidad federativa	Población analfabeta mayor de 15 años (%)	Población que vive en zona urbana (%)	Producto interno bruto per capita (dólares)	Avisas x 1000*		Avisas por Trastornos Depresivos x 1000*	Esperanza de vida total al nacimiento		Esperanza de vida al nacer con discapacidad		Esperanza de vida a los 60 años con discapacidad	
				Vividos con discapacidad	Perdidos por muerte prematura		Años	% del total	Años	% del total	Años	% del total
Aguascalientes	4,8	80,2	6.425	117,1	48,4	23,2	76,7	9,9	12,9	6,9	32,4	
Baja California	3,5	91,6	7.307	100,1	51,6	15,1	76,7	9,9	12,9	7,2	33,8	
Baja California Sur	4,2	81,3	6.487	109,9	50,0	13,0	75,8	10,0	13,2	7,3	34,9	
Campeche	11,8	71,0	8.685	121,7	40,6	30,1	77,1	10,8	14,0	7,4	34,1	
Coahuila	3,9	89,4	6.618	113,0	49,5	10,8	75,9	10,7	14,1	7,6	37,1	
Colima	7,2	85,6	5.147	163,8	52,3	163,8	75,8	13,8	18,2	9,2	40,7	
Chiapas	22,9	45,7	2.085	96,3	75,5	17,0	73,1	8,7	11,9	6,3	34,3	
Chihuahua	4,8	82,5	7.552	106,4	54,4	22,0	76,3	10,3	13,5	7,1	34,0	
Distrito Federal	2,9	99,8	13.408	119,2	44,4	44,9	79,0	9,8	12,4	7,0	31,4	
Durango	5,4	63,8	4.201	216,6	70,5	11,1	77,5	10,7	13,8	7,7	36,3	
Guamajuato	12,0	67,2	3.417	121,3	50,6	16,3	75,9	11,0	14,5	7,9	37,6	
Guerrero	21,5	55,3	2.816	113,1	57,7	10,2	75,2	10,0	13,3	7,1	34,0	
Hidalgo	14,9	49,3	2.967	79,7	52,1	5,2	75,7	7,8	10,3	5,7	27,0	
Jalisco	6,4	84,6	5.125	128,0	53,5	19,0	76,3	11,9	15,6	8,4	40,2	
México	6,4	86,3	3.951	116,8	77,5	19,4	72,7	10,4	14,3	7,5	38,7	
Michoacán	13,9	65,4	2.847	115,6	57,3	15,7	75,4	10,4	13,8	7,5	35,9	
Morelos	9,2	85,4	4.423	129,7	49,5	19,6	76,0	11,1	14,6	7,4	34,9	
Nayarit	9,0	64,2	2.899	124,2	45,7	10,3	77,1	10,8	14,0	7,1	33,2	
Nuevo León	3,3	93,4	9.307	135,1	52,1	22,1	77,0	12,7	16,5	8,9	42,2	
Oaxaca	21,5	44,5	2.181	80,8	66,5	13,3	73,5	8,3	11,3	5,8	28,3	
Puebla	14,6	68,3	3.862	75,6	61,6	10,4	75,0	7,2	9,6	5,4	25,2	
Querétaro	9,8	67,6	6.245	96,8	42,2	14,7	76,9	9,0	11,7	6,6	30,6	
Quintana Roo	7,5	82,5	8.075	120,1	41,5	25,4	78,0	11,7	15,0	8,7	39,7	
San Luis Potosí	11,3	59,0	3.780	108,8	52,9	18,2	75,6	9,6	12,7	7,1	34,1	
Sinaloa	8,0	67,4	3.790	126,3	52,0	12,8	75,9	11,0	14,5	7,8	38,0	
Sonora	4,4	83,1	6.098	122,2	51,3	24,2	76,1	10,8	14,2	7,4	35,9	
Tabasco	9,7	53,7	3.229	110,7	45,0	19,3	77,6	10,4	13,4	7,6	34,1	
Tamaulipas	5,1	85,4	5.697	97,5	42,6	9,9	76,8	9,6	12,5	7,3	34,4	
Tlaxcala	7,8	78,5	2.787	77,2	50,4	10,9	76,0	7,6	10,7	5,7	26,8	
Veracruz	14,9	59,1	2.903	129,0	56,3	19,6	75,5	11,1	14,7	7,8	37,1	
Yucatán	12,3	81,3	4.247	175,1	50,9	14,7	75,8	14,7	19,4	9,5	46,1	
Zacatecas	8,0	53,3	2.725	103,8	58,1	10,7	75,8	9,4	12,4	6,4	30,0	
Total país	9,5	0,8	5.190	111,8	51,1	18,1	76,6	10,6	13,8	7,5	35,2	

Fuente: Cálculos de los autores

Nota: \* Estandarización directa tomando como referencia la población nacional por edades de afiliados al IMSS.



**CUADRO 5.**  
**ASOCIACIÓN ENTRE INDICADORES SOCIOECONÓMICOS Y DE CARGA DE LA ENFERMEDAD EN AFILIADOS AL IMSS**  
**(COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN -R-)**  
**POR ENTIDAD FEDERATIVA. CARGA DE LA ENFERMEDAD EN EL IMSS, MÉXICO, 2000**

Indicadores socioeconómicos por entidad federativa		Analfabetismo en mayores de 15 años (%)	Población que vive en zona urbana (%)	Pib per cápita (dólares)
Avisas x 1000	Vividos con discapacidad	-0,19	0,19	0,30
	Perdidos por muerte prematura	0,09	-0,13	-0,53
Esperanzas de vida con discapacidad	Al nacer (años)	-0,09	0,21	0,33
	Al nacer (porcentaje del total)	-0,08	0,24	0,30
	A los 60 años (años)	-0,10	0,18	0,32
	A los 60 años (porcentaje del total)	-0,15	0,24	0,34
Esperanza de vida total al nacer		-0,40	0,26	0,61
Avisas Totales por Trastornos Depresivos x 1000		-0,32	0,52	0,51

Nota: Acerca de la significación estadística de los coeficientes (bilateral o dos colas):

$r \geq 0,44$ : nivel de significación de 0,01

$r \geq 0,35$ : nivel de significación de 0,05

$r \geq 0,30$ : nivel de significación de 0,1

**Fuente:** Cálculos de los autores.

los Avisas totales por trastornos depresivos, y el porcentaje que hace la esperanza de vida con discapacidad de la total a partir de los 60 años, muestran la tendencia a acompañar en su caída a la curva del PIB per cápita, mientras que la curva de Avisas por APMP toma un rumbo contrario.

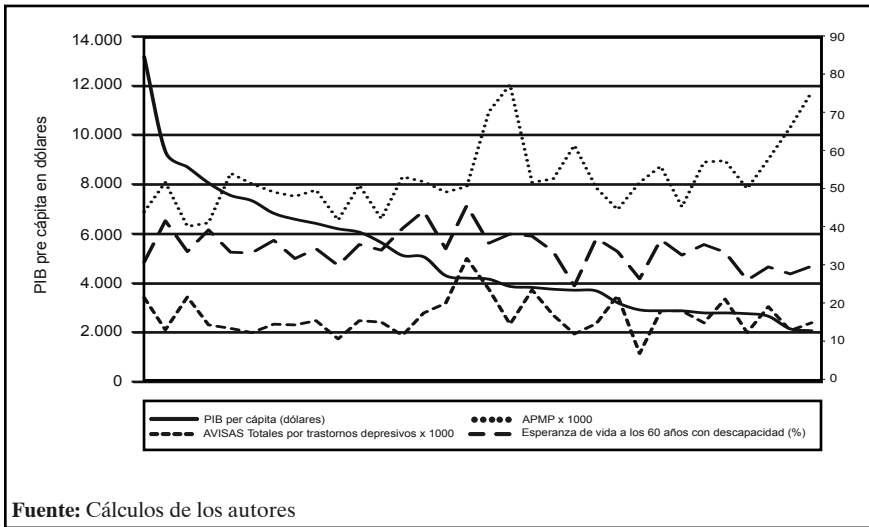
#### 4. Discusión y conclusiones

El interés que motivó la realización de este trabajo fue indagar sobre el comportamiento de la carga de la enfermedad (con indicadores agregados) en una población con seguro de salud (afiliados al IMSS), comparado con lo que ocurre en poblaciones de países de igual, menor y mayor desarrollo socioeconómico, y en el ámbito de las entidades federativas mexicanas, identificar la asociación de la carga de la enfermedad en la población afiliada al IMSS con indicadores socioeconómicos territoriales.

Para ello se tomaron indicadores globales como el PIB per cápita, y agregados como los de carga de enfermedad y los porcentajes de población analfabeta mayor de 15 años, o que vive en zona urbana, para describir y comparar países (México y Australia), subregiones de América (Amro A, B y D) o entidades federativas mexicanas. La descripción y la comparación realizadas se han hecho bajo el diseño de un estudio ecológico, pues las unidades de análisis son grupos poblacionales, es decir, los indicadores estudiados son atributos o características de grupos (países o entidades federativas), y para imprimir un mayor énfasis ecológico al estudio, en el ámbito de entidades federativas, tres de los indicadores no tienen mediciones en los individuos de las poblaciones estudiadas (PIB per cápita y porcentajes de población analfabeta mayor de 15 años, o que vive en zona urbana).

GRÁFICA 1.

PIB PER CÁPITA (DÓLARES), AVISAS TOTALES POR TRASTORNOS DEPRESIVOS, AVISAS PERDIDOS POR MUERTE PREMATURA -APMP- (x 1000 AFILIADOS AL IMSS) Y ESPERANZA DE VIDA A LOS 60 AÑOS (% DE LA ESPERANZA DE VIDA TOTAL) SEGÚN ENTIDAD FEDERATIVA (ORDENADAS DESCENDENTEMENTE SEGÚN EL PIB PER CÁPITA). CARGA DE LA ENFERMEDAD EN EL IMSS, MÉXICO 2000



Con Morgenstern [27,28] se han entendido mejor las debilidades y fortalezas que tienen los estudios ecológicos. Así, sabemos que si bien el interés primordial en salud es el estudio de individuos, las asociaciones establecidas bajo diseños ecológicos entre características medidas de manera global o agregada, no reflejan, necesariamente, el grado real de vínculo o relación de estas características en el plano individual; se dice entonces que el análisis debe centrarse en entender mejor las diferencias en riesgos de enfermar entre poblacionales y el efecto que en estas diferencias tienen variables contextuales, ambientales o estructurales; es decir, el interés debe ser medir el efecto ecológico en los riesgos de enfermar de las poblaciones [29].

Existe evidencia, que respalda los resultados obtenidos bajo un estudio ecológico, del vínculo entre morbilidad con discapacidad, mortalidad y estatus socioeconómico a nivel individual; en este sentido, resaltan resultados como los siguientes:

- Relación inversa muy consistente entre estatus socioeconómico y la mortalidad en estudios realizados y publicados hace veinte años [30, 31, 32, 33].
- Relación directa entre la morbilidad con discapacidad y estatus socioeconómico, lo que ha sido denominado expansión de la morbilidad [ 34, 35].
- Relación inversa entre morbilidad con discapacidad y estatus socioeconómico, fenómeno descrito como compresión de la morbilidad [ 36, 37, 38, 39].

Estas relaciones opuestas entre morbilidad con discapacidad y estatus socioeconómico suponen momentos diferentes en el desarrollo de las poblaciones. En una etapa de cierto desarrollo socioeconómico, donde se ha logrado ya disminuir de manera importante los riesgos de muerte, el crecimiento alcanzado en la población de 60 y más años, con mayor riesgo para enfermedades crónicas discapacitantes, y el incremento en la duración promedio de éstas, son responsables de la expansión de la morbilidad. En una etapa



de mayor desarrollo, la relación inversa, o compresión de la morbilidad, se alcanza con intervenciones que permiten el retardo en la aparición de los primeros signos y síntomas de discapacidad, más rápidamente que el crecimiento de la esperanza de vida en las mismas edades; dicho de otra forma, se logra disminuir la esperanza de vida con discapacidad, por ejemplo a partir de los 60 años, más rápidamente que el aumento de la esperanza de vida total a partir de esa edad.

El retardo en la aparición de la morbilidad con discapacidad es posible de lograr con el desarrollo de las poblaciones, si éstas adoptan bajos niveles de riesgo para la salud o reciben tratamiento efectivo para el control de algunas enfermedades crónicas. La actividad física [40], la reducción del consumo de tabaco y de sal [41], el consumo de frutas y verduras y el tratamiento de la hipertensión arterial y la hipercolesterolemia [42] reducen de manera importante el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer y la diabetes mellitus, responsables de una fracción importante de la carga de morbilidad con discapacidad a partir de los 60 años.

Se han publicado resultados, obtenidos con estudios longitudinales, que evidencian la ocurrencia del fenómeno de la compresión de la morbilidad en Estados Unidos, país integrante de la subregión Amro A, [43, 44, 45, 46], y Australia [47]. Estos resultados permitirían inferir que la población afiliada al IMSS, similar en primeras causas de la carga de la enfermedad y APMP a estos países, debería tener un comportamiento también parecido en AVD y esperanzas de vida con discapacidad; sin embargo, la evidencia sugiere que la población afiliada al IMSS, al menos hasta el año 2000, está experimentando aún el fenómeno de expansión de la morbilidad.

En México, en el último estudio de carga de la enfermedad, que para toda la población

mexicana fue realizado con datos de 2005, se encontró que los AVD se incrementaban con respecto a un estudio similar realizado en 1994, en términos absolutos y relativos, pasando de ser responsables del 43% de la carga de enfermedad en 1994, al 54% en 2005 [48]. Es decir, en México se tienen evidencias para toda la población de que todavía se transita por una etapa de desarrollo en la cual, con la disminución de la mortalidad, sobresale la expansión de la morbilidad.

Finalmente, los resultados obtenidos en este estudio pueden ser resumidos como sigue:

- La población afiliada al IMSS presenta indicadores, como los APMP y la esperanza de vida total, en magnitudes similares a las de países con un comportamiento global en salud mejor (Australia y subregión Amro A), y valores que superan a los de la población total mexicana para el año 2000. Sin embargo, con respecto a la morbilidad con discapacidad (AVD y esperanza de vida con discapacidad), la población afiliada al IMSS muestra valores superiores y más cercanos a países con iguales o más bajos niveles globales de salud que México (subregiones Amro B y D).
- En el ámbito de las entidades federativas mexicanas, a mejores indicadores socioeconómicos territoriales más importante es la discapacidad en la carga de enfermedad (AVD) y esperanza de vida con discapacidad, mayor la esperanza de vida total al nacimiento y menor la mortalidad (APMP) de los afiliados al IMSS.

Dados los elementos discutidos podría inferirse, desde el punto de vista ecológico, que:

En la población afiliada al IMSS se acumula una carga de enfermedad por morbilidad mayor de lo esperado, dada la comparación internacional realizada y por los resultados

que se tienen en el ámbito de las entidades federativas mexicanas, en las que esta acumulación se asocia directamente con el desarrollo socioeconómico de las entidades. Todo lo anterior hace suponer que en el año 2000 la población afiliada al IMSS aún estaba experimentando el fenómeno de expansión de la morbilidad acompañando a la caída de la mortalidad.

## Referencias

- World Bank. Investing in Health. World development indicators. New York: Oxford University Press; 1993.
- Murray CJL. Cuantificación de la carga de enfermedad: la base técnica del cálculo de los años de vida ajustados en función de la discapacidad. Bol Oficina Sanit Panam. 1995; 118(3): 221-41.
- Murray C, López A, editors. Global burden of disease and injury series. Volume I and II. Boston: Harvard University Press; 1996.
- Murray C, Evans D, Acharya A, Baltussen R. Development of WHO guidelines on generalized cost-effectiveness analysis. Health Economics. 2000; 9: 235-51.
- World Health Organization. The World Health Report 2002. Reducing Risks, Promoting Healthy Life. [Sitio en Internet]. 2002. [Citado en 2009, mayo]. Disponible en: [http://www.who.int/whr/2002/en/whr02\\_en.pdf](http://www.who.int/whr/2002/en/whr02_en.pdf).
- World Health Organization. The World Health Report 2003. Shaping the future. [Sitio en Internet]. 2003. [Citado en 2009, mayo]. Disponible en: [http://www.who.int/whr/2003/en/whr03\\_en.pdf](http://www.who.int/whr/2003/en/whr03_en.pdf).
- Lozano R, Murray C, Frenk J, Bobadilla JL, Fernández S. El peso de la enfermedad en México: un doble reto. México, D.F.: Fundación Mexicana para la Salud; 1994 marzo (Economía y Salud: Documentos para el análisis y la convergencia. 3).
- Ruíz F, Rodríguez J, Peñalosa E, Acosta N, O'Meara G. Años de vida saludable perdidos por discapacidad y muerte prematura (Avisas) para 129 causas, Nacional y por Delegación edad y sexo. Estudio realizado por el Centro de Proyectos para el Desarrollo (CENDEX) de la Universidad Javeriana para el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). [Sitio en Internet] 2002. [Citado en 2009, mayo]. Disponible en: <http://www.cendex.org.co/pdf/981E-02.pdf>.
- Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI). Censo General de Población y Vivienda, año 2000. [Sitio en Internet]. 2000. [Citado en 2009, mayo]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/lib/olap/general/MDXQueryDatos.asp>.
- Dirección General de Estadística e Informática, Secretaría de Salud, México. Principales resultados de la estadística sobre mortalidad en México, 1999. Salud Pública de México. 2001 enero-febrero; 43 (1): 67-73.
- Trussel J. A Re-estimation of the Multiplier Factor for the Brass Technique for Determining Childhood Survivorship Rate. Population Studies. 1975; 29 (1): 97-107.
- Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI). Censo General de Población y Vivienda, año 2000. Resultados definitivos tabulados básicos. México, 2001. [Sitio en Internet]. 2000. [Citado en 2009, septiembre]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/lib/olap/general/MDXQueryDatos.asp>.
- Coale A, Demeny P. Regional Life Tables and Stable Populations. Princeton: Princeton University Press; 1966.
- United Nations. MortPak-Lite, the United Nations software package for mortality measurement. Interactive software for the IBM-PC and compatibles. New York: New York, United Nations; 1988.
- Rodríguez J, Gallardo H. Carga global de enfermedad. Colombia 1985-1995. Bogotá: Imprenta Nacional; 2000.
- Lozano R, Murray C, Frenk J, Bobadilla JL, Fernández S. El peso de la enfermedad en México: un doble reto. México, D.F.: Fundación Mexicana para la Salud; 1994 marzo (Economía y Salud: Documentos para el análisis y la convergencia. 3).
- Sullivan, DF. A single index of mortality and morbidity. Health Services and Mental Health Administration Health Reports. 1971; 86(4): 347-54.
- Mathers C, Murray C, López A, Salomon J, Sadana R, Ustün B, Chatterj S. Estimates of healthy life expectancy for 191 countries in the year 2000: methods and results. Global Program on Evidence for Health Policy Discussion Paper No. 38, World Health Organization. [Sitio en Internet]. 2001. [Citado en 2009, mayo]. Disponible en: <http://www.who.int/healthinfo/paper38.pdf>.
- Mathers C, Sadana R, Salomon J, Murray C, López A. Healthy life expectancy in 191 countries, 1999. THE LANCET. 2001 May 26; 357: 1.685-91.
- Mathers C, Sadana R, Salomon J, Murray C, López A. Healthy life expectancy in 191 countries, 1999. THE LANCET. 2001 May 26; 357: 1.685-91.
- Mathers CD, Vos T, López AD, Salomon J, Ezzati M, editors. National burden of disease studies: a practical guide. Edition 2.0. Global Program on Evidence for Health Policy. Geneva: World Health Organization; 2001.





22. Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 1993-2000. [Sitio en Internet]. 2000. [Citado en 2009, mayo]. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/regionales/PIB/PIBe1.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/regionales/PIB/PIBe1.pdf)
23. Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI). Censo General de Población y Vivienda, año 2000. [Sitio en Internet]. 2000. [Citado en 2009, Mayo]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/lib/olap/general/MDXQueryDatos.asp>
24. Mathers CD, Vos ET, Stevenson CE, Begg SJ. The burden of disease and injury in Australia. *Bull World Health Organ* [Serie en Internet]. 2001. [Citado en 2009, sept. 07]; 79 (11): 1.076-84. Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0042-96862001001100013&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862001001100013&lng=en). doi: 10.1590/S0042-96862001001100013.
25. Mathers CD, Stein C, Ma Fat D, Rao Ch, Inoue M, Tomijima N et al. Global burden of disease 2000: version 2 methods and results. *Global Programme on Evidence for Health Policy Discussion Paper No. 50*, World Health Organization. [Sitio en Internet]. 2002. [Citado en 2009, sept. 7]. Disponible en: <http://www.who.int/whosis/en/>.
26. Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI). Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos Edición 2006. [Sitio en Internet]. 2006. [Citado en 2009, mayo]. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aeum/2006/Aeum061.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aeum/2006/Aeum061.pdf)
27. Morgenstern H. Uses of ecologic analysis in epidemiologic research. *Am J Public Health*. 1982; 72(12): 1.336-44.
28. Morgenstern H. Ecologic studies. In: Rothman K, Greenland S. *Modern Epidemiology*. Second edition. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers;1998. pp. 459-80.
29. Rose G. Sick individuals and sick populations. *Int J Epidemiol*. 1985;14:38.
30. Feldman JJ, Makuc DM, Kleinman JC, Cornoni-Huntley J. National trends in educational differentials in mortality. *Am J Epidemiol*. 1989; 129: 919-33.
31. Solie PD, Rogot E, Anderson R, Johnson NJ, Backlund E. Black-white mortality differences by family income. *Lancet*. 1992; 340: 346-50.
32. Pappas G, Queen S, Hadden W, Fisher G. The increasing disparity in mortality between socioeconomic groups in the United States, 1960 and 1986. *N Engl J Med*. 1993; 329:103-9.
33. Guralnik JM, Land KC, Blazer D, Fillenbaum GG, Branch LG. Educational status and active life expectancy among older blacks and whites. *N Engl J Med*. 1993; 329:110-6.
34. Gruenberg EM. The failures of success. *The Milbank Memorial Fund Quartely*. 1977; 55(1).
35. Kramer M. The rising pandemic of mental disorders and associated chronic diseases and disabilities. *Acta Psychiatr Scand*. 1980; 62: 282-97.
36. Fries J. The compression of Morbidity. *The Milbank Memorial Fund Quartely*. 1983; 61(3).
37. Nusselder W, Van der Velden K, Van Sonsbeek JLA, Lenior ME, Van den Bos GAM. The elimination of selected chronic diseases in a population: the compression and expansion of morbidity. *Am J Public Health*. 1996; 86: 187-94.
38. Doblhammer G, Kytir J. Compression or expansion of morbidity? Trends in healthy-life expectancy in the elderly Austrian population between 1978 and 1998. *Social Science and Medicine*. 2001; 52: 385-91.
39. Liu J, Chen G, Song X et al. Trends in disability-free life expectancy among chinese older adults. *J Aging Health*. 2009; 21: 266-85.
40. Chodzko-Zajko W, Schwingel A, Hee Park C. Successful aging: the role of physical activity. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2009; 3(1): 20-8.
41. Asaria P, Chisholm D, Mathers C, Ezzati M, Beaglehole R. Chronic disease prevention: health effects and financial costs of strategies to reduce salt intake and control tobacco use. *Lancet*. 2007; 370: 2.044-53.
42. Jamison DT, Jha P, Bloom DE. *Disease Control*. [Monografía en Internet]. Boston: Universidad de Harvard; 2008. PGDA Working Paper No. 35. [Citado en 2009, sept. 08]. Disponible en: [http://www.hsph.harvard.edu/pgda/Working%20Papers/2008/PGDA\\_WP\\_35.pdf](http://www.hsph.harvard.edu/pgda/Working%20Papers/2008/PGDA_WP_35.pdf).
43. Crimmins EM, Saito Y, Ingegneri D. Trends in disability-free life expectancy in the United States, 1970-1990. *Pop Develop Rev*. 1997; 23: 555-72.
44. Vita AJ, Terry RB, Hubert HB. Aging, health risks, and cumulative disability. *N Engl J Med*. 1998; 338:1.035-41.
45. Hubert HB, Bloch DA, Oehlert JW, Fries JF. Lifestyle habits and compression of morbidity. *J Gerontol Med Sci*. 2002; 57A:M347-M351.
46. Reed DM, Foley DJ, White LR. Predictors of healthy aging in men with high life expectancies. *Am J Public Health*. 1998; 88:1.463-8.
47. Simons LA, McCallum J, Friedlander Y, Simons J. Healthy ageing is associated with reduced and delayed disability. *Age and Ageing*. 2000; 29:143-8.
48. Lozano R, Marina FF, y Solís P. El peso de la enfermedad crónica en México. *Salud Pública de México*. 2007; 49 (edición especial): E283-E287.

