

# Comportamiento de la mortalidad por cardiopatía isquémica en México en el periodo 2000-2007

Juan Jesús Sánchez-Barriga\*

Investigación Operativa en Epidemiología, Dirección General Adjunta de Epidemiología, Secretaría de Salud, México D.F., México

Recibido en su versión modificada: 24 de septiembre de 2009

Aceptado: 2 de octubre de 2009

## RESUMEN

**Objetivo:** Se determinó el comportamiento de la mortalidad por cardiopatía isquémica en México en el periodo 2000-2007.

**Métodos:** Se identificaron los códigos de la CIE-10 que corresponden a cardiopatía isquémica. Se determinaron las tasas de mortalidad a nivel nacional, por entidad federativa y por región socioeconómica, así como escolaridad, actividad laboral y derechohabencia. Mediante regresión de Poisson se calculó la fuerza de asociación entre las entidades federativas, las regiones socioeconómicas donde residieron los individuos y la mortalidad por cardiopatía isquémica.

**Resultados:** De la población estudiada (397 934), la mayoría correspondió a jubilados y pensionados (230 976, 58 %); 167 945 personas (42.2 %) tuvieron primaria incompleta y 152 787 (38.4 %) no fueron derechohabientes de una institución pública. La entidad federativa y la región socioeconómica que presentaron mayor fuerza de asociación con mortalidad por cardiopatía isquémica fueron Chihuahua, con RR = 2.6, IC 95 % = 2.4-2.8 para el año 2000 y RR = 1.9, IC 95 % = 1.8-2 para el 2007; y la región 7, con RR = 2.6, IC 95 % = 2.5-2.7 para el 2000 y RR = 2.3, IC 95 % = 2.2-2.4 para el 2007.

**Conclusiones:** La mortalidad fue mayor en el sexo masculino. La mayoría correspondió a jubilados y pensionados, individuos con primaria incompleta y no derechohabientes de una institución. La entidad y región que presentaron mayor fuerza de asociación con mortalidad por cardiopatía isquémica fueron Chihuahua y la región 7.

### Palabras clave:

Cardiopatía isquémica, mortalidad

## SUMMARY

**Objective:** To determine the behaviour of mortality due to ischemic cardiopathy in Mexico during the years 2000 through 2007.

**Methods:** The codes of the International Classification of Diseases 10 that correspond to the ischemic cardiopathy were identified. The rates of mortality nationwide, by federative entity, and by socioeconomic region as well as by degree of education, type of job, and public health services entitlement, were determined. Likewise, the strength of association by means of the regression of Poisson among federative entities, socioeconomic regions where individuals resided in, and mortality by ischemic cardiopathy were also determined.

**Results:** Of the studied population (397 934), the majority were retirees and pensioners 230 976 (58 %), had incomplete elementary education 167 945 (42.2 %), and were not entitled to a public health institution 152 787 (38.4 %). The federative entities and the socioeconomic region with the highest strength of association between mortality and ischemic cardiopathy were Chihuahua 2000 (RR = 2.6, CI 95 % = 2.4 - 2.8), 2007 (RR = 1.9, CI 95 % = 1.8 - 2) and Region 7, 2000 (RR 2.6, CI 95 % = 2.5 - 2.7), 2007 (RR 2.3, CI 95 % = 95 % 2.2 - 2.4), respectively.

**Conclusions:** The mortality was higher among males. The majority were retirees and pensioners, had incomplete elementary school, and were not entitled to any public health institution. The entity and region that presented the highest strength of association between mortality and ischemic cardiopathy were Chihuahua and region 7.

### Key words:

Ischemic cardiopathy, mortality

## Introducción

Según las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud,<sup>1</sup> en 2002 murieron 57 millones de personas en el mundo y la primera causa de mortalidad fue la cardiopatía isquémica con 7.2 millones de muertes, equivalentes a 12.6 % del total de ese año. En América Latina, las enfermedades del aparato circulatorio representan aproximadamente 20 % del total de las defunciones, el porcentaje más alto entre las

causas principales de defunción en todos los países de la región; en ese grupo, la cardiopatía isquémica y la enfermedad vascular cerebral son las más importantes.<sup>2</sup>

A pesar de los impresionantes adelantos logrados durante los últimos 30 años en su diagnóstico y tratamiento, la cardiopatía isquémica sigue siendo el principal problema de salud pública en países industrializados. En Estados Unidos, en 2005 murieron 2 448 017 individuos y de éstos, 652 091 (26.6 %) por enfermedad cardiovascular.<sup>3</sup> Se ha proyectado

\*Correspondencia y solicitud de sobretiros: Juan Jesús Sánchez-Barriga. Investigación Operativa en Epidemiología, Dirección General Adjunta de Epidemiología, Secretaría de Salud. Francisco de P. Miranda 177, piso 3, Col. Unidad Lomas de Plateros, Del. Álvaro Obregón, 01480 México D.F., México. Tel.: (55) 5737 1637. Fax: (55) 5737 1638. Correo electrónico: jsanchez@dgepi.salud.gob.mx

que para 2020 las enfermedades cardiovasculares estarán en los primeros lugares de mortalidad, con más de 36 % de todas las muertes.<sup>4</sup>

La cardiopatía isquémica condiciona un costo económico muy alto para los sistemas de salud del mundo<sup>5-7</sup> y México no es la excepción, ya que en los últimos años es la segunda causa de mortalidad en la población adulta en nuestro país<sup>8</sup> y en la década pasada ocupó el primer lugar.

Este incremento de la mortalidad por cardiopatía isquémica podría estar relacionado a la transición epidemiológica que vive nuestro país, caracterizada por una gradual sustitución de las muertes por causas transmisibles hacia un patrón donde prevalecen las enfermedades crónico-degenerativas y cardiovasculares.<sup>9,10</sup> La transición epidemiológica ha tenido como consecuencia mayor esperanza de vida, relacionada a su vez con mayor desarrollo económico, mejor organización social y la industrialización.<sup>11</sup>

En México se ha presentado un descenso notable de la mortalidad: la vida media de los mexicanos se ha duplicado al aumentar de 36.2 años en 1930 a 75 años en 1999, con incrementos similares tanto en hombres (35.5 a 72.8 años) como en mujeres (37 a 77.3 años). El riesgo de fallecer es tan bajo que la probabilidad de morir representa apenas 15 % de lo que era en 1930.<sup>9,12</sup> La esperanza de vida en la actualidad es de 75.3 años.<sup>13</sup>

No obstante lo anterior, existen estadios de transición epidemiológica diferentes entre los países e incluso entre regiones de un mismo país;<sup>11,14</sup> esta última situación se ejemplifica en nuestra nación.

La transición epidemiológica ha traído consigo cambios en los estilos de vida de la población, lo que ha contribuido al incremento de algunos factores de riesgo asociados a aterosclerosis coronaria, como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, el tabaquismo, la hipercolesterolemia, la obesidad y el sedentarismo, entre otros.<sup>10,14-22</sup>

Por la importancia de la cardiopatía isquémica en México, se decidió determinar el comportamiento de la misma en el periodo 2000-2007.

## Material y métodos

Del Sistema Nacional de Información de la Secretaría de Salud se obtuvieron los registros de mortalidad por cardiopatía isquémica en el periodo 2000-2007, esta información es generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, y tiene su origen en los certificados de defunción emitidos en el país.<sup>8</sup> Se identificaron los códigos de la décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10)<sup>23</sup> que corresponden a cardiopatía isquémica (I20 angina de pecho, I21 infarto agudo del miocardio, I22 infarto subsecuente del miocardio, I23 ciertas complicaciones presentes posteriores al infarto agudo del miocardio, I24 otras enfermedades isquémicas agudas del corazón e I25 enfermedad isquémica crónica del corazón).

Es importante mencionar que en México, en el periodo 1999-2001 se identificó un subregistro de defunciones de 13.7 %.<sup>24</sup>

De la información analizada se eliminaron 3192 registros, 1438 porque se omitió el año de nacimiento y 1754 porque correspondían a individuos que fallecieron antes del año 2000, sin embargo, el certificado de defunción se realizó en el periodo 2000-2007.

Se obtuvieron las tasas de mortalidad ajustadas por edad<sup>25</sup> por 100 mil habitantes de cada entidad federativa y de cada una de las siete regiones socioeconómicas (Anexo 1) establecidas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. La población que se utilizó para el ajuste de tasas fue la estimada por el Consejo Nacional de Población.<sup>13,26</sup> Mediante regresión de Poisson se determinó la fuerza de asociación y el intervalo de confianza a 95 % (IC 95 %) entre región socioeconómica, entidad federativa de residencia y la mortalidad por cardiopatía isquémica.

Las siete regiones socioeconómicas agrupan a las 32 entidades federativas de acuerdo con indicadores relacionados con el bienestar, como educación, ocupación, salud, vivienda y empleo. Las entidades federativas clasificadas en una misma región tienen en promedio características similares, es decir, son homogéneas, mientras que las regiones son diferentes entre sí. En la región 7 se encuentran las entidades que respecto al total de indicadores considerados presentan la situación más favorable; por el contrario, la región 1 se compone de las entidades con la situación menos favorable.<sup>27</sup>

Se optó por el modelo de regresión de Poisson para determinar la fuerza de asociación entre las entidades federativas y las regiones socioeconómicas de residencia con la mortalidad por cardiopatía isquémica, ya que como variable dependiente el número de defunciones tiene una distribución de Poisson que toma valores enteros positivos. La regresión de Poisson es equivalente a una regresión de los logaritmos de las tasas de mortalidad. Los coeficientes exponenciados permiten estimar el riesgo relativo (RR) de morir.<sup>28</sup>

Se manejaron los registros en el programa informático Access 2003, posteriormente los datos se exportaron al programa estadístico NCSS 2001, en el cual se obtuvo la fuerza de asociación entre cada entidad federativa y región socioeconómica de residencia, y la mortalidad por cardiopatía isquémica, mediante análisis de regresión de Poisson.

## Resultados

En el lapso 2000-2007 murieron en nuestro país 397 934 individuos por cardiopatía isquémica. En este periodo, la tasa cruda de mortalidad se incrementó, ya que en 2000 fue de 44.7 y para 2007 se ubicó en 51.5. Los hombres presentaron mayor mortalidad en relación con las mujeres ( $p < 0.01$ ) (Cuadro I).

De los 397 934 individuos que fallecieron por cardiopatía isquémica en el lapso 2000-2007, los que no tuvieron actividad laboral, principalmente jubilados y pensionados, fueron quienes presentaron mayor mortalidad, con 230 976 (58 %); le siguieron los trabajadores agropecuarios con 62 320 (15.7 %). Los que presentaron menor mortalidad fueron los operadores de transporte, con 6823 (1.7 %), y los trabajadores de las fuerzas armadas, protección y vigilancia, con 3543 (0.9 %) (Figura 1).

**Cuadro I. Mortalidad en México por cardiopatía isquémica, 2000-2007. Mortalidad por sexo\*\***

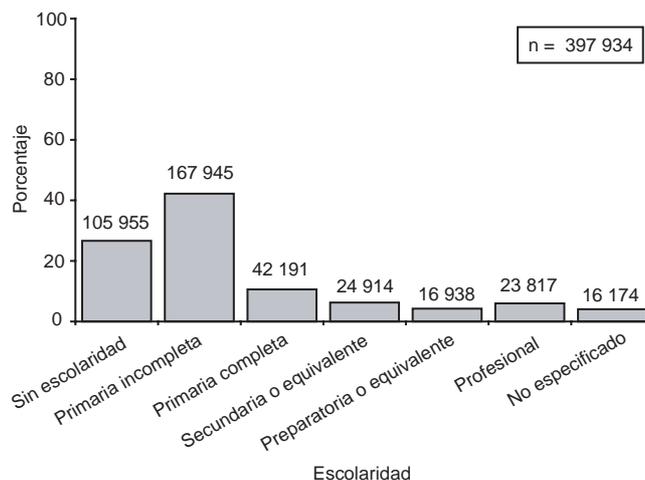
Año de defunción y número de individuos que fallecieron por cardiopatía isquémica	*Tasa cruda de mortalidad	Masculino	Femenino
2001, n = 45,461	45.6	25,077 (55.1 %)	20,384 (44.9 %)
2002, n = 48,295	47.9	26,659 (55.2 %)	21,636 (44.8 %)
2003, n = 50,675	49.7	27,941 (55.1 %)	22,734 (44.9 %)
2004, n = 50,087	48.7	27,830 (55.5 %)	22,257 (44.5 %)
2005, n = 52,013	51.1	29,005 (55.7 %)	23,008 (44.3 %)
2006, n = 53,189	50.7	29,730 (55.8 %)	23,459 (44.2 %)
2007, n = 54,259	51.5	30,414 (56.0 %)	23,845 (44.0 %)

\*Tasa por 100 mil habitantes, \*\* $\chi^2 p < 0.01$ .

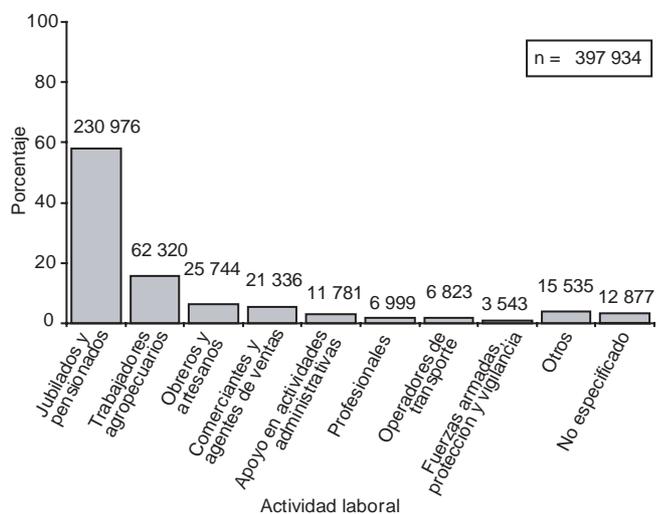
En cuanto a la escolaridad de los sujetos fallecidos, la mayoría no concluyó la primaria (167 945, 42.2 %) y le siguieron los que no tuvieron escolaridad (105 955, 26.6 %). Quienes presentaron menor mortalidad fueron los que cursaron una licenciatura (23 817, 6 %) y aquellos con preparatoria o equivalente (16 938, 4.3 %) (Figura 2).

En relación a la derechohabiencia, la mayoría no fue derechohabiente de una institución pública (152 787, 38.4 %), 152 037 (38.2 %) fueron derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social y 33 998 (8.5 %) del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (Figura 3).

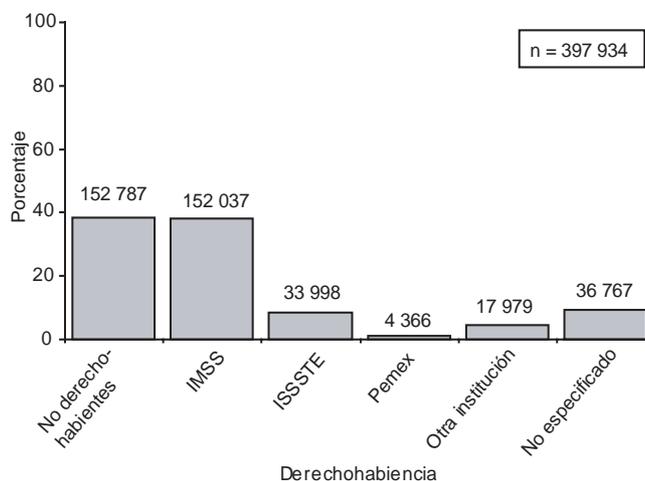
Entre 2000 y 2007, en la mayoría de las entidades federativas la tendencia de las tasas de mortalidad ajustadas fue hacia al incremento. Las entidades federativas con las tasas de mortalidad ajustadas más altas fueron Chihuahua con 79.8 y 79.1; Sonora, con 71.9 y 78.2; y Baja California Sur, con 58.5 y 73.1, para 2000 y 2007, respectivamente. Los estados con las tasas de mortalidad ajustadas más bajas



**Figura 2.** Escolaridad de los pacientes que fallecieron por cardiopatía isquémica en México, 2000-2007.



**Figura 1.** Actividad laboral de los pacientes que fallecieron por cardiopatía isquémica en México, 2000-2007.



**Figura 3.** Derechohabiencia de los pacientes que fallecieron por cardiopatía isquémica en México, 2000-2007.

**Cuadro II. Tasas ajustadas por edad por entidad federativa, 2000-2007**

Entidad federativa	Año							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aguascalientes	39.4	36.3	41.6	38.4	35.8	42.7	43.9	44.1
Baja California	72.2	70.3	70.8	69.0	73.4	68.7	68.5	59.8
Baja California Sur	58.5	62.3	65.6	62.2	54.6	66.2	63.9	73.1
Campeche	45.3	40.3	41.9	52.4	47.4	54.9	52.0	49.5
Chiapas	29.9	32.5	34.4	36.2	33.3	33.6	36.8	38.4
Chihuahua	79.8	80.6	83.1	82.3	80.6	81.9	79.0	79.1
Coahuila	61.0	64.1	63.9	66.4	65.1	74.7	66.0	66.1
Colima	57.7	57.7	61.7	57.5	58.3	56.0	59.1	52.5
Distrito Federal	57.3	59.7	59.4	62.4	64.0	66.0	65.3	64.6
Durango	40.4	42.0	49.4	52.7	51.1	54.7	57.9	63.3
Guanajuato	36.7	37.0	42.8	46.9	43.9	47.1	48.0	49.5
Guerrero	26.9	27.8	28.3	28.4	27.8	30.0	29.2	30.6
Hidalgo	29.0	30.7	41.3	41.7	46.9	48.1	46.9	49.9
Jalisco	47.8	47.6	51.5	51.4	47.5	52.9	52.4	51.0
México	40.1	39.6	40.8	40.9	41.7	42.1	42.7	41.5
Michoacán	35.1	34.9	38.0	41.5	39.1	39.2	40.0	41.4
Morelos	36.9	38.7	41.3	41.9	36.3	37.3	40.1	43.5
Nayarit	45.5	42.7	47.3	44.5	47.7	53.9	51.4	53.4
Nuevo León	61.5	64.1	68.0	65.8	66.8	68.6	66.7	68.6
Oaxaca	27.3	25.0	29.4	29.3	28.7	33.4	35.1	36.1
Puebla	30.1	29.7	31.0	32.8	33.6	34.8	34.5	38.5
Querétaro	35.6	38.7	36.4	43.2	43.1	50.4	49.2	50.1
Quintana Roo	34.2	31.0	33.1	35.2	31.6	32.2	27.3	28.0
San Luis Potosí	39.3	36.0	38.9	43.4	42.9	46.7	47.6	45.7
Sinaloa	53.4	54.1	61.8	62.2	59.0	60.5	64.6	57.6
Sonora	71.9	75.9	74.7	81.5	77.4	77.5	74.7	78.2
Tabasco	35.0	44.1	42.3	45.0	40.6	43.9	43.5	44.1
Tamaulipas	59.2	59.6	56.3	61.7	59.6	64.7	61.6	61.6
Tlaxcala	22.1	22.6	25.4	23.7	25.4	26.4	29.8	29.5
Veracruz	39.4	42.1	44.3	49.8	46.2	48.1	48.2	50.7
Yucatán	49.7	54.4	53.0	61.7	52.9	62.8	58.1	62.6
Zacatecas	37.4	39.3	46.3	41.3	43.7	43.9	37.8	43.3

Tasa por 100 000 habitantes

fueron Quintana Roo, con 34.2 y 28; Tlaxcala, con 22.1 y 29.5; y Guerrero, con 26.9 y 30.6 (Cuadro II).

Las regiones socioeconómicas con las tasas de mortalidad ajustadas más altas en el periodo mencionado fue la 5 con 70.2 y 70; y la 7, con 57.3 y 64.6, para 2000 y 2007,

respectivamente; la que presentó las tasas de mortalidad más bajas fue la 1 con 27.9 y 35.1 (Cuadro III).

Mediante regresión de Poisson se determinó la fuerza de asociación entre entidad federativa de residencia y muerte por cardiopatía isquémica. Las entidades con una mayor fuerza

**Cuadro III. Tasas ajustadas por edad por región socioeconómica de residencia, 2000-2007**

Región socioeconómica*	Año							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	27.9	28.1	30.6	31.1	29.9	32.3	33.9	35.1
2	35.5	36.8	39.5	43.3	42.1	44.3	44.1	46.2
3	35.5	36.1	41.0	43.3	41.6	43.3	43.8	46.1
4	42.7	43.2	45.0	46.2	44.9	47.0	47.2	46.4
5	70.2	71.1	70.8	73.0	71.8	73.0	70.5	70.0
6	53.4	54.3	57.7	57.2	55.2	60.3	54.3	58.2
7	57.3	59.7	59.4	62.4	64.0	66.0	65.3	64.6

Tasa por 100 000 habitantes, \*variable independiente

Cuadro IV. Asociación entre la entidad federativa de residencia y la mortalidad por cardiopatía isquémica en México, 2000-2007, de acuerdo con regresión de Poisson

Entidad federativa (variable independiente)	Año							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Agascalientes	1.2 (1-1.3)	1.2 (1-1.3)	1.1 (1-1.3)	1 (0.9-1.1)	1 (0.9-1.1)	1 (0.9-1.1)	1.5 (1.3-1.7)	0.9 (0.8-1)
Baja California	2 (1.9-2.2)	2.1 (2-2.3)	1.8 (1.7-1.9)	1.7 (1.6-1.9)	1.9 (1.7-2)	1.5 (1.4-1.6)	1.4 (1.2-1.6)	1.2 (1.1-1.3)
Baja California Sur	1.7 (1.5-2)	1.9 (1.7-2.2)	1.7 (1.5-1.9)	1.6 (1.4-1.8)	1.4 (1.2-1.6)	1.4 (1.3-1.6)	1.3 (1.1-1.4)	1.5 (1.3-1.6)
Campeche	1.4 (1.2-1.6)	1.3 (1.2-1.5)	1.2 (1-1.4)	1.5 (1.3-1.7)	1.3 (1.2-1.5)	1.3 (1.2-1.5)	0.8 (0.7-0.9)	1.1 (1-1.2)
Chiapas	0.8 (0.7-0.9)	0.8 (0.7-0.9)	0.8 (0.7-0.9)	0.8 (0.7-0.9)	0.8 (0.7-0.9)	0.7 (0.6-0.8)	2 (1.8-2.3)	0.8 (0.7-0.9)
Chihuahua	2.6 (2.4-2.8)	2.8 (2.6-3)	2.5 (2.3-2.6)	2.4 (2.3-2.6)	2.4 (2.3-2.6)	2.1 (2-2.2)	1.7 (1.5-1.8)	1.9 (1.8-2)
Coahuila	2 (1.8-2.1)	2.2 (2.1-2.4)	1.9 (1.7-2)	1.9 (1.8-2.1)	1.9 (1.8-2.1)	1.9 (1.7-2)	1.6 (1.4-1.8)	1.5 (1.4-1.6)
Colima	2 (1.8-2.3)	2.2 (1.9-2.5)	2 (1.7-2.2)	1.8 (1.6-2)	1.9 (1.6-2.1)	1.5 (1.3-1.7)	2.1 (1.9-2.3)	1.3 (1.2-1.5)
Distrito Federal	2.3 (2.1-2.4)	2.6 (2.4-2.8)	2.2 (2-2.3)	2.3 (2.2-2.4)	2.4 (2.2-2.5)	2.1 (2-2.2)	1.6 (1.4-1.8)	1.9 (1.8-2)
Durango	1.4 (1.3-1.5)	1.6 (1.4-1.7)	1.6 (1.4-1.7)	1.7 (1.5-1.8)	1.6 (1.5-1.8)	1.5 (1.4-1.6)	1.2 (1.1-1.4)	1.6 (1.5-1.7)
Guanajuato	1.2 (1.1-1.3)	1.3 (1.2-1.4)	1.3 (1.2-1.4)	1.4 (1.3-1.5)	1.3 (1.2-1.4)	1.2 (1.1-1.3)	0.8 (0.7-0.9)	1.2 (1.1-1.3)
Guerrero	0.9 (0.8-1)	1 (0.9-1.1)	0.9 (0.8-1)	0.9 (0.8-1)	0.9 (0.8-1)	0.8 (0.7-0.9)	1.3 (1.1-1.4)	0.8 (0.7-0.9)
Hidalgo	1 (0.9-1.1)	1.1 (1-1.3)	1.3 (1.2-1.4)	1.3 (1.2-1.4)	1.5 (1.4-1.6)	1.3 (1.2-1.4)	1.4 (1.3-1.6)	1.3 (1.2-1.4)
Jalisco	1.7 (1.6-1.8)	1.8 (1.7-2)	1.7 (1.5-1.8)	1.6 (1.5-1.8)	1.5 (1.4-1.6)	1.4 (1.3-1.5)	0.9 (0.8-1)	1.3 (1.2-1.4)
México	1.1 (1-1.2)	1.2 (1.1-1.3)	1.1 (1-1.2)	1.1 (1-1.2)	1.1 (1-1.2)	0.9 (0.8-1)	1.2 (1.1-1.3)	0.9 (0.8-1)
Michoacán	1.3 (1.2-1.4)	1.4 (1.3-1.5)	1.3 (1.2-1.4)	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.5)	1.2 (1.1-1.3)	1.2 (1.1-1.4)	1.1 (1-1.2)
Morelos	1.3 (1.2-1.5)	1.5 (1.4-1.7)	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.6)	1.2 (1.1-1.4)	1.1 (1-1.2)	1.5 (1.3-1.7)	1.2 (1.1-1.3)
Nayarit	1.7 (1.6-1.9)	1.8 (1.6-2)	1.6 (1.5-1.8)	1.5 (1.4-1.7)	1.7 (1.5-1.8)	1.6 (1.5-1.8)	1.7 (1.6-1.9)	1.5 (1.3-1.6)
Nuevo León	2.1 (1.9-2.2)	2.3 (2.2-2.5)	2.1 (1.9-2.2)	2 (1.9-2.1)	2 (1.9-2.2)	1.8 (1.7-1.9)	1.1 (0.9-1.2)	1.6 (1.5-1.8)
Puebla	1 (0.9-1.1)	1.1 (1-1.2)	1 (0.9-1.1)	1 (0.9-1.1)	1.1 (1-1.2)	0.9 (0.8-1)	0.9 (0.8-1)	0.9 (0.8-1)
Querétaro	1 (0.9-1.1)	1.2 (1.1-1.4)	1 (0.9-1.1)	1.1 (1-1.3)	1.1 (1-1.3)	1.1 (1-1.2)	1.1 (1-1.3)	1.1 (1-1.4)
Quintana Roo	0.7 (0.6-0.8)	0.7 (0.6-0.8)	0.6 (0.5-0.7)	0.6 (0.5-0.7)	0.6 (0.5-0.7)	0.5 (0.4-0.6)	0.4 (0.3-0.5)	0.4 (0.3-0.5)
San Luis Potosí	1.4 (1.3-1.6)	1.4 (1.3-1.6)	1.3 (1.2-1.4)	1.5 (1.3-1.6)	1.5 (1.3-1.6)	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.2-1.5)	1.2 (1.1-1.3)
Sinaloa	1.8 (1.6-1.9)	2 (1.8-2.1)	1.9 (1.8-2.1)	1.9 (1.8-2.1)	1.9 (1.7-2)	1.6 (1.5-1.8)	1.8 (1.6-2)	1.5 (1.4-1.6)
Sonora	2.4 (2.2-2.6)	2.7 (2.5-2.9)	2.2 (2.1-2.4)	2.4 (2.3-2.6)	2.3 (2.2-2.5)	2 (1.9-2.2)	1.9 (1.7-2.2)	1.9 (1.8-2)
Tabasco	1 (0.9-1.1)	1.3 (1.2-1.5)	1.1 (1-1.2)	1.2 (1.1-1.3)	1.1 (1-1.2)	1 (0.9-1.1)	1 (0.9-1.1)	0.9 (0.8-1)
Tamaulipas	2 (1.9-2.2)	2.2 (2-2.4)	1.8 (1.6-1.9)	1.9 (1.8-2.1)	1.9 (1.7-2)	1.7 (1.6-1.8)	1.6 (1.5-1.8)	1.5 (1.4-1.6)
Tlaxcala	0.8 (0.6-0.9)	0.8 (0.7-1)	0.8 (0.7-0.9)	0.7 (0.6-0.8)	0.8 (0.7-0.9)	0.7 (0.6-0.8)	0.8 (0.7-0.9)	0.7 (0.6-0.8)
Veracruz	1.4 (1.3-1.5)	1.6 (1.5-1.8)	1.5 (1.4-1.6)	1.7 (1.6-1.8)	1.6 (1.5-1.7)	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.6)	1.4 (1.3-1.5)
Yucatán	1.9 (1.7-2.1)	2.3 (2.1-2.5)	1.8 (1.7-2)	2.1 (2-2.3)	1.8 (1.7-2)	1.8 (1.7-2)	1.7 (1.5-1.9)	1.7 (1.5-1.8)
Zacatecas	1.5 (1.3-1.6)	1.7 (1.5-1.9)	1.7 (1.5-1.8)	1.5 (1.3-1.6)	1.6 (1.4-1.7)	1.4 (1.2-1.5)	1.2 (1-1.3)	1.2 (1.1-1.4)

El estado de Oaxaca se tomó como valor de referencia para el análisis de regresión de Poisson

de asociación fueron Chihuahua, con RR = 2.6, IC 95 % = 2.4-2.8 y RR = 1.9, IC 95 % = 1.8-2; Distrito Federal, con RR = 2.3, IC 95 % = 2.1-2.4 y RR = 1.9, IC 95 % = 1.8-2; y Sonora, con RR = 2.4, IC 95 % = 2.2-2.6 y RR = 1.9, IC 95 % = 1.8-2, para 2000 y 2007, respectivamente. Las entidades federativas que presentaron menor fuerza de asociación fueron Quintana Roo, con RR = 0.7, IC 95 % = 0.6-0.8 y RR = 0.4, IC 95 % = 0.3-0.5; y Tlaxcala, con RR = 0.8, IC 95 % = 0.6-0.9 y RR = 0.7, IC 95 % = 0.6-0.8 (Cuadro IV).

También se determinó la fuerza de asociación entre cada región socioeconómica y la muerte por cardiopatía isquémica mediante regresión de Poisson: la región 7 presentó la mayor fuerza de asociación, con RR = 2.6, IC 95 % = 2.5-2.7 y RR = 2.3, IC 95 % = 2.2-2.4, para 2000 y 2007, respectivamente. Las regiones en las cuales se observó menor fuerza de asociación con la mortalidad fueron la 2, 3 y 4. Estas últimas presentaron una fuerza de asociación parecida (Cuadro V).

## Discusión

En México, en el periodo 2000-2007 murieron 397 934 individuos por cardiopatía isquémica. La mortalidad fue mayor en los hombres ( $p < 0.01$ ) (Cuadro I), al igual que lo observado en otros estudios llevados a cabo en países desarrollados y en desarrollo.<sup>4</sup>

En esta investigación, las tasas de mortalidad crudas a nivel nacional y ajustadas por entidad federativa tuvieron una tendencia a incrementarse (Cuadros I y II). Murray<sup>4</sup> estimó que entre 1990 y 2020 la mortalidad por cardiopatía isquémica se incrementará más en los países subdesarrollados (mujeres 120 % y hombres 137 %), que en los países desarrollados (mujeres 29 % y hombres 48 %).

La mortalidad por cardiopatía isquémica fue mayor en los pacientes con primaria incompleta (167 945, 42.2 %) y sin escolaridad (105 955, 26.6 %) (Figura 2). El nivel de educación es un indicador socioeconómico de salud.<sup>29</sup> En otros países se ha observado un comportamiento parecido. Ribet<sup>30</sup> identificó en Estados Unidos que los hombres y mujeres con cero a cuatro años de escolaridad presentaron una mortalidad de 66 y 44 %, respectivamente. Siegel<sup>31</sup> registró que la baja escolaridad es un predictor para infarto agudo del miocardio o muerte súbita. Los resultados que obtuvimos pueden estar influidos por el hecho de que la mayoría de la población en México se encuentra sin escolaridad o solo cursa la primaria.<sup>32,33</sup>

En los años 2000 y 2007, las tasas de mortalidad ajustadas en Chihuahua fueron de 79.8 y 79.1; en Sonora de 71.9 y 78.2; y en Baja California Sur de 58.5 y 73.1, respectivamente (Cuadro II); las más altas y con tendencia hacia el incremento. En esos años, estos estados de la República también presentaron la mayor fuerza de asociación con la mortalidad por cardiopatía isquémica: Chihuahua, RR = 2.6, IC 95 % = 2.4-2.8, y RR = 1.9, IC 95 % = 1.8-2; Sonora, RR = 2.4, IC 95 % = 2.2-2.6, y RR = 1.9, IC 95 % = 1.8-2; y Baja California Sur, RR = 1.7, IC 95 % = 1.5-2, y RR = 1.5, IC 95 % = 1.3-1.6, respectivamente (Cuadro IV). Estos estados tienen un grado de marginación bajo (Anexo 2). En estas

**Cuadro V. Asociación entre la región socioeconómica de residencia y la mortalidad por cardiopatía isquémica en México, 2000-2007, de acuerdo con la regresión de Poisson**

Región socioeconómica (variable independiente)	Año							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.5)	1.5 (1.4-1.6)	1.5 (1.4-1.6)	1.5 (1.4-1.6)	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.5)
3	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.5)	1.5 (1.4-1.6)	1.5 (1.4-1.6)	1.5 (1.4-1.6)	1.5 (1.4-1.6)	1.4 (1.3-1.6)	1.4 (1.3-1.5)
4	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.5)	1.4 (1.3-1.5)	1.3 (1.2-1.4)	1.3 (1.2-1.4)	1.2 (1.1-1.3)
5	2.5 (2.4-2.6)	2.5 (2.4-2.6)	2.3 (2.2-2.4)	2.3 (2.2-2.4)	2.3 (2.2-2.4)	2.2 (2.1-2.3)	2 (1.9-2.1)	1.9 (1.8-2)
6	2 (1.9-2.1)	2 (1.9-2.1)	2 (1.9-2.1)	1.9 (1.8-2)	1.9 (1.8-2)	1.9 (1.8-2)	1.7 (1.6-1.8)	1.7 (1.6-1.8)
7	2.6 (2.5-2.7)	2.6 (2.5-2.8)	2.4 (2.3-2.5)	2.5 (2.4-2.6)	2.7 (2.6-2.8)	2.5 (2.4-2.7)	2.4 (2.3-2.5)	2.3 (2.2-2.4)

La región 1 se tomó como valor de referencia para el análisis de regresión de Poisson

entidades federativas predominan algunos factores de riesgo mayores para aterosclerosis coronaria, como la obesidad, hipertensión arterial e hipercolesterolemia, que podrían estar contribuyendo desfavorablemente en la mortalidad por cardiopatía isquémica.<sup>34-38</sup>

En cambio, Quintana Roo, Tlaxcala y Chiapas presentaron las tasas ajustadas más bajas (Cuadro II), así como la menor fuerza de asociación con la mortalidad por cardiopatía isquémica (Cuadro IV). Se ha indicado que estas entidades tienen una prevalencia menor de hipertensión arterial y obesidad, lo que podría estar contribuyendo a los resultados observados.<sup>35</sup>

Los estados con mayor bienestar de acuerdo con la clasificación por regiones socioeconómicas (Anexo 1) comprenden los que conforman las regiones 7, 6 y 5; de éstas, la regiones 7 y 5 presentaron las tasas de mortalidad ajustadas más altas, así como la mayor fuerza de asociación con la mortalidad por cardiopatía isquémica, mientras que los estados que integran las regiones 2, 3 y 4 presentaron la menor fuerza de asociación (Cuadros III y IV).

México se encuentra en distintas etapas del proceso de transición epidemiológica,<sup>39</sup> y a su vez tiene grandes disparidades en las condiciones de servicios de salud, educación, empleo, percepción de ingresos monetarios y, por lo tanto, éstos pueden ser factores que inciden en la mortalidad por cardiopatía isquémica.<sup>40,41</sup>

En el periodo 2000-2007 identificamos un incremento en la mortalidad por cardiopatía isquémica a nivel nacional y por entidad federativa; así como regiones socioeconómicas y entidades federativas que tienen mayor fuerza de asociación con la mortalidad por cardiopatía isquémica. También determinamos la escolaridad, la ocupación y la derechohabencia de los individuos que fallecieron por cardiopatía isquémica. Esta información nos permite plantear algunas preguntas relacionadas con los factores implicados en las variaciones tan importantes en la mortalidad por cardiopatía isquémica de una entidad a otra. Lo anterior da la pauta para realizar análisis que den respuesta a estas interrogantes.

## Conclusiones

En México, entre 2000 y 2007 se incrementaron las tasas crudas de mortalidad y las ajustadas por edad. En los hombres se observó mayor mortalidad respecto a las mujeres. De la población estudiada, la mayoría correspondió a jubilados y pensionados, con escolaridad de primaria incompleta y no derechohabientes de una institución pública de salud. Las entidades federativas que presentaron mayor fuerza de asociación con la mortalidad por cardiopatía isquémica fueron Chihuahua, Distrito Federal y Sonora. La región socioeconómica con la mayor fuerza de asociación fue la 7.

## Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la salud en el mundo 2004. Cambiemos el rumbo de la historia. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud; 2004.

2. Organización Panamericana de la Salud. Salud en las Américas 2007: Volumen I, Regional. Washington, DC: OPS; 2007.
3. National Center for Health Statistics. Health, United States, 2008 with Chartbook. Hyattsville, MD: 2009. Disponible en: <http://www.cdc.gov/nchs/data/abus/abus08.pdf>
4. Murray CJ, López AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349:1498-1504.
5. Bramkamp M, Radovanovic D, Erne P, Szucs TD. Determinants of costs and the length of stay in acute coronary syndromes: a real life analysis of more than 10 000 patients. *Cardiovasc Drugs Ther* 2007;21:389-398.
6. Konin C, Ekra A, Adoh A, Kohou L, Avodagbe A, Niamkey T, et al. Assessment of the cost of the curative treatment of myocardial infarction in the Abidjan Cardiology Institute. *Bull Soc Pathol Exot* 2007;100:201-204.
7. Rahimi AR, Spertus JA, Reid KJ, Bernheim SM, Krumholz HM. Financial barriers to health care and outcomes after acute myocardial infarction. *JAMA* 2007;297:1063-1072.
8. Secretaría de Salud, Sistema Nacional de Información en Salud. Mortalidad. Disponible en <http://www.salud.gob.mx/apps/htdocs/estadisticas/mortalidad/>
9. Fernández P, Martínez D, Partida V. La situación demográfica de México. En: Veinticinco años de transición epidemiológica en México. México: Consejo Nacional de Población; 1999. pp. 15-27.
10. Stevens G, Dias RH, Thomas KJ, Rivera JA, Carvalho N, Barquera S, et al. Characterizing the epidemiological transition in Mexico: national and subnational burden of diseases, injuries, and risk factors. *PLoS Med* 2008;5:e125.
11. Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation* 2001;104:2746-2753.
12. Consejo Nacional de Población. La población de México en el nuevo siglo. México: Conapo; 2001. Disponible en <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/sdm/Lapoblacion/02.pdf>
13. Consejo Nacional de Población. Indicadores demográficos básicos 1990-2030. Disponible en <http://www.conapo.gob.mx>
14. Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global burden of cardiovascular diseases: Part II: variations in cardiovascular disease by specific ethnic groups and geographic regions and prevention strategies. *Circulation* 2001;104:2855-2864.
15. Hadaegh F, Harati H, Ghanbarian A, Azizi F. Association of total cholesterol versus other serum lipid parameters with the short-term prediction of cardiovascular outcomes: Tehran Lipid and Glucose Study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006;13:571-577.
16. Christianson TJ, Bryant SC, Weymiller AJ, Smith SA, Montori VM. A pen-and-paper coronary risk estimator for office use with patients with type 2 diabetes. *Mayo Clin Proc* 2006;81:632-636.
17. Miura K, Dyer AR, Greenland P, Daviglius ML, Hill M, Liu K, et al. Pulse pressure compared with other blood pressure indexes in the prediction of 25-year cardiovascular and all-cause mortality rates: The Chicago Heart Association Detection Project in Industry Study. *Hypertension* 2001;38:232-237.
18. Cullen P, Assmann G. High risk strategies for atherosclerosis. *Clin Chem Acta* 1999;286:31-45.
19. Gregg EW, Cheng YJ, Cadwell BL, Imperatore G, Williams DE, Flegal KM, et al. Secular trends in cardiovascular disease risk factors according to body mass index in US adults. *JAMA* 2005;293:1868-1874.
20. Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA* 2007;298:2028-2037.
21. US Department of Health and Human Services. The health consequences of smoking: A report of the Surgeon General. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 2004. Disponible en [http://www.cdc.gov/tobacco/data\\_statistics/sgr/sgr\\_2004/index.htm](http://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/sgr/sgr_2004/index.htm)
22. Reddy KS, Yusuf S. Emerging epidemic of cardiovascular disease in developing countries. *Circulation* 1998;97:596-601.
23. Organización Mundial de la Salud. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. Décima revisión. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud; 1995.
24. Organización Panamericana de la Salud. Sobre la estimación de tasas de mortalidad para países de la región de las Américas. *Boletín Epidemiológico*, 2003;24(4). Disponible en [http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/be\\_v24n4-cover.htm](http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/be_v24n4-cover.htm)
25. Inskip H, Beral V, Fraser P, Haskey J. Methods for age-adjustment of rates. *Stat Med* 1983;2:455-466.
26. Anexo del Sexto Informe de Gobierno 2006. Proyecciones de población y principales características por entidad federativa. En: Desarrollo Humano y Social. México: Secretaría de Gobernación; 2006. pp. 14-22.
27. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Regiones socioeconómicas de México. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/regsoc/default.asp?s=est&c=11723>.

28. **Cameron AC, Trivedi PK.** Regression analysis of count data. Cambridge: Cambridge University Press; 1998.
29. **Rogot E, Sorlie PD, Johnson NJ, Schmitt C.** Mortality study of 1.3 million persons by demographic, social, and economic factors: 1979-1985 follow-up. NIH Publication No. 92-3297:1-5.
30. **Ribet C, Melchior M, Lang T, Zins M, Goldberg M, Leclerc A.** Characterization and measurement of social position in epidemiologic studies. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2007;55:285-295.
31. **Siegel D, Kuller L, Lazarus NB, Black D, Feigal D, Hughes G, et al.** Predictors of cardiovascular events and mortality in the systolic hypertension in the elderly program pilot project. *Am J Epidemiol* 1987;126:385-399.
32. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censos de población y vivienda, 1960, 1970, 1990 y 2000. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=medu09&s=est&c=5719>.
33. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Escolaridad nacional de 15 y más años de 1960 a 2005. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=medu09&s=est&c=5719>.
34. **Hernández B, Peterson K, Sobol A, Rivera J, Sepúlveda J, Lezana MA.** Sobre peso en mujeres de 12 a 49 años y niños menores de cinco años en México. *Salud Publica Mex* 1996;38:178-188.
35. **Velázquez-Monroy O, Rosas-Peralta M, Lara-Esqueda A, Pastelín-Hernández G, Sánchez-Castillo C, Attié F, et al.** Prevalencia e interrelación de enfermedades crónicas no transmisibles y factores de riesgo cardiovascular en México. Resultados finales de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000. *Arch Cardiol Mex* 2003;73:62-77.
36. **Lara A, Rosas M, Pastelín G, Aguilar C, Attié F, Velázquez-Monroy O.** Hipercolesterolemia e hipertensión arterial en México. Consolidación urbana actual con obesidad, diabetes y tabaquismo. *Arch Cardiol Mex* 2004;74:231-245.
37. **Capes SE, Hunt D, Malmberg K, Gerstein HC.** Stress, hyperglycaemia and increased risk of death after myocardial infarction in patients with and without diabetes: a systematic overview. *Lancet* 2000;355:773-778.
38. **Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al.** Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:937-952.
39. **Frenk J, Bobadilla JL, Sepúlveda J, Cervantes ML.** Health transition in middle-income countries: new challenges for health care. *Health Policy Plan* 1989;4:29-39.
40. Consejo Nacional de Población. Índices de Marginación, 2005. México: Conapo; 2006. Disponible en [http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/margina2005/01\\_b.pdf](http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/margina2005/01_b.pdf)
41. **Kaplan GA, Keil JE.** Socioeconomic factors and cardiovascular disease: a review of the literature. *Circulation* 1993;88:1973-1998.

## ANEXOS

### Anexo 1. Regiones socioeconómicas de México

Región socioeconómica	Entidades federativas
1	Chiapas, Guerrero, Oaxaca
2	Campeche, Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz
3	Durango, Guanajuato, Michoacán, Tlaxcala, Zacatecas
4	Colima, México, Morelos, Nayarit, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Yucatán
5	Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Sonora, Tamaulipas
6	Aguascalientes, Coahuila, Jalisco, Nuevo León
7	Distrito Federal

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

### Anexo 2. Marginación por entidad federativa, 2005

Grado de marginación	Entidades federativas
Muy bajo	Distrito Federal, Nuevo León, Baja California y Coahuila
Bajo	Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Tamaulipas, Aguascalientes, Colima, Jalisco, Estado de México, Morelos y Quintana Roo
Medio	Nayarit, Zacatecas, Guanajuato, Durango, Tlaxcala, Querétaro y Sinaloa
Alto	Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí, Puebla, Campeche, Tabasco, Michoacán y Yucatán
Muy alto	Guerrero, Chiapas y Oaxaca

Fuente: Consejo Nacional de Población