



Salud Pública de México

ISSN: 0036-3634

spm@insp.mx

Instituto Nacional de Salud Pública  
México

Torres-Sánchez, Luisa E; Rojas-Martínez, Rosalba; Escamilla-Núñez, Consuelo; de la Vara-Salazar, Elvia; Lazcano-Ponce, Eduardo

Tendencias en la mortalidad por cáncer en México de 1980 a 2011

Salud Pública de México, vol. 56, núm. 5, septiembre-octubre, 2014, pp. 473-491

Instituto Nacional de Salud Pública  
Cuernavaca, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10632373010>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Tendencias en la mortalidad por cáncer en México de 1980 a 2011

Luisa E Torres-Sánchez, M en C, DSP,<sup>(1)</sup> Rosalba Rojas-Martínez, MC, PhD,<sup>(1)</sup> Consuelo Escamilla-Núñez, Act, M en C,<sup>(1)</sup> Elvia de la Vara-Salazar, Soc, M en EP,<sup>(1)</sup> Eduardo Lazcano-Ponce, M en C, DSP.<sup>(1)</sup>

Torres-Sánchez LE, Rojas-Martínez R, Escamilla-Núñez C, de la Vara-Salazar E, Lazcano-Ponce E.  
Tendencias en la mortalidad por cáncer en México de 1980 a 2011.  
Salud Publica Mex 2014;56:473-491.

## Resumen

**Objetivo.** Evaluar las tendencias de mortalidad por cáncer en México entre 1980 y 2011. **Material y métodos.** Se calcularon las tasas de mortalidad ajustadas por edad y sexo para todos los cánceres y para las 15 localizaciones más frecuentes mediante el método directo y tomando como población estándar la población mundial de 2010. Las tendencias en las tasas de mortalidad y el cambio porcentual anual para cada tipo de cáncer se estimaron a través de un modelo de regresión *joinpoint*. **Resultados.** A partir de 2004 y como consecuencia de la reducción de la mortalidad por cáncer de pulmón (-3.2% en hombres y -1.8% en mujeres), estómago (-2.1% en hombres y -2.4% en mujeres) y cérvix (-4.7%), se observó una disminución significativa (~1% anual) en la mortalidad por cáncer en general tanto en el grupo de todas las edades como en el de 35 a 64 años para ambos sexos. La mortalidad por otros cánceres como el de mama y el de ovario, en las mujeres o el de próstata, en los hombres, mostró un aumento sostenido. **Conclusiones.** Algunas de las reducciones en la mortalidad por cáncer pueden ser parcialmente atribuidas a la efectividad de los programas de prevención establecidos. Sin embargo, se requiere implementar registros adecuados de cáncer con base poblacional para evaluar el impacto real de estos programas, así como diseñar y evaluar intervenciones innovadoras que permitan desarrollar políticas de prevención más costo-efectivas.

Palabras clave: mortalidad; tendencias; cáncer; México

Torres-Sánchez LE, Rojas-Martínez R, Escamilla-Núñez C, de la Vara-Salazar E, Lazcano-Ponce E.  
Cancer mortality trends in Mexico, 1980-2011.  
Salud Publica Mex 2014;56:473-491.

## Abstract

**Objective.** To evaluate trends in cancer mortality in Mexico between 1980-2011. **Material and methods.** Through direct method and using World Population 2010 as standard population, mortality rates for all cancers and the 15 most frequent locations, adjusted for age and sex were calculated. Trends in mortality rates and annual percentage change for each type of cancer were estimated by joinpoint regression model. **Results.** As a result of the reduction in mortality from lung cancer (-3.2% -1.8% in men and in women), stomach (-2.1% -2.4% in men and in women) and cervix (-4.7%); since 2004 a significant (~1% per year) decline was observed in cancer mortality in general, in all ages, and in the group of 35-64 years of both sexes. Other cancers such as breast and ovarian cancer in women; as well as for prostate cancer in men, showed a steady increase. **Conclusions.** Some of the reductions in cancer mortality may be partially attributed to the effectiveness of prevention programs. However, adequate records of population-based cancer are needed to assess the real impact of these programs; as well as designing and evaluating innovative interventions to develop more cost-effective prevention policies.

Key words: mortality; trends; cancer; Mexico

(1) Centro de Investigaciones en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.

Fecha de recibido: 22 de abril de 2014 • Fecha de aceptado: 23 de julio de 2014

Autora de correspondencia: Mtra. Consuelo Escamilla Núñez. Instituto Nacional de Salud Pública. Av. Universidad 655, col. Santa María Ahuacatitlán. 62100 Cuernavaca, Morelos, México.  
Correo electrónico: consueloescamilla@yahoo.com.mx

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), para las próximas dos décadas, se espera que la incidencia de cáncer en el mundo aumente a 22 millones por año y que el incremento en la mortalidad para el mismo periodo sea de 13 millones anuales.<sup>1</sup> La región de las Américas se encuentra en el segundo lugar de incidencia (242.5 por 100 000 habitantes) y en el tercer lugar de mortalidad (101.0 por 100 000 habitantes) por cáncer. De los países que conforman esta región, México es uno de los que tienen menor incidencia (131.5 por 100 000 habitantes) y mortalidad (68.9 por 100 000 habitantes) por esta causa.<sup>2</sup> En 2011, las muertes por neoplasias malignas en México ocuparon el tercer lugar (12.1%) como causa de muerte en hombres y en mujeres, después de las enfermedades del corazón y la diabetes mellitus. Aunque la frecuencia varía de acuerdo con la edad, los principales cánceres en hombres fueron: próstata (16.2%), pulmón (12.4%), estómago (8.3%), hígado (7.5%) y colon (5.1%); mientras que los más recurrentes en mujeres fueron: mama (14.3%), cérvix (10.8%), hígado (7.8%), estómago (7.3%) y pulmón (6.6%). Los grupos de edad más afectados fueron: menores de 15 años (leucemias), en ambos sexos; mayores de 25 años, en mujeres y mayores de 45, en hombres.<sup>3</sup>

En México, la evolución, tendencia y cambios en la mortalidad por cáncer,<sup>4,6</sup> y por localizaciones específicas<sup>4-15</sup> han sido previamente reportados. Durante el periodo comprendido entre 1970 y 1999,<sup>4</sup> la tasa de mortalidad por cáncer mostró un incremento, pero resultó baja en comparación con las del resto del mundo (~75.5 por 100 000 habitantes); sin embargo, la evaluación realizada entre 1981 y 2007<sup>5</sup> mostró un descenso significativo tanto en hombres como en mujeres, a partir de 1997. En relación con la localización del cáncer, hasta 1999 se observó una tendencia a la estabilización en la mortalidad por cáncer de pulmón<sup>8</sup> y otros cánceres relacionados con el consumo de tabaco. El cáncer de cérvix, aunque aún es una causa importante de mortalidad, mostró un franco descenso,<sup>9</sup> al igual que el cáncer de estómago. El cáncer de próstata y el de mama se incrementaron hasta mediados de la década de los noventa y, aunque Bossetti y colaboradores<sup>4</sup> reportan una estabilización, otros estudios presentan resultados contradictorios.<sup>7,10,14</sup> Para algunos cánceres como el de ovario y el de testículo no se contó con información de 1981 a 1997, razón por la cual no fue posible evaluar sus tendencias.<sup>5</sup>

Los cambios en la mortalidad pueden ser consecuencia de una reducción en la incidencia, reflejo de la oportunidad en el diagnóstico o en el tratamiento, o bien, resultado de la accesibilidad y de la calidad de los servicios médicos. Aproximadamente, 30% de la mortalidad general podría evitarse mediante la implementación de programas de prevención primaria y secundaria,

como ha sucedido en el caso del cáncer de cérvix.<sup>9</sup> De lo anterior deriva la necesidad de monitorear permanente el comportamiento de la mortalidad con la finalidad de evaluar el progreso en la implementación de algunos de estos programas y de determinar las necesidades de intervención.

El objetivo de este estudio fue actualizar la información sobre mortalidad por cáncer en México hasta 2011 y evaluar el comportamiento de los 13 cánceres más frecuentes en hombres y mujeres mexicanos, mediante un análisis *joinpoint* para detectar cambios significativos de 1980 a 2011.

## Material y métodos

La información sobre mortalidad por cáncer se obtuvo de las bases de datos de los certificados de defunción, validadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), accesibles en la página del Sistema Nacional de Información en Salud (Sinai), de la Secretaría de Salud (SSa), de 1980 a 2011.<sup>16</sup> A su vez, la distribución de la población a mitad del año, de acuerdo con edad y sexo, desde 1980 hasta 2011, se obtuvo de las proyecciones de población del Consejo Nacional de Población (Conapo), disponibles en el sitio del Conapo.<sup>17,18</sup>

Para identificar todas las muertes por cáncer y por localización específica seleccionada, se usaron los códigos de la IX Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades para los años de 1980 a 1997, y los códigos de la X Revisión de la misma clasificación para el periodo comprendido entre 1998 y 2011.<sup>19,20</sup> De acuerdo con las publicaciones anteriores y con las tasas correspondientes a 2011, se seleccionaron las 15 localizaciones más frecuentes (68.7%) en hombres y en mujeres (cuadro I). Para ambos sexos se incluyeron los tumores malignos de: esófago, estómago, colon y recto, hígado, páncreas, pulmón, bronquios y tráquea, leucemias (incluidos todos los tipos de leucemias), riñón (excepto los de la pelvis renal), encéfalo, vejiga urinaria y linfoma no Hodgkin, de otro tipo y no especificado. Además se incluyeron, para el caso de los hombres, el tumor maligno de próstata y, para el caso de las mujeres, los tumores malignos de mama, cérvix y ovario.

## Calidad de la certificación

Debido a los problemas de clasificación inherentes, no se incluyeron en el análisis los cánceres óseos ni los de piel. Asimismo, dado que los factores de riesgo, el comportamiento y la frecuencia por edad de los cánceres de cérvix y de cuerpo del útero son muy diferentes, se consideró únicamente al cérvix por separado (180; C-53). Como parte del control de calidad de la información, se incorporaron

**Cuadro I**  
**TASAS QUINQUENALES DE MORTALIDAD POR CÁNCER (POR CADA 10 000 HABITANTES) Y LOCALIZACIONES SELECCIONADAS, AJUSTADAS POR EDAD Y SEXO. MÉXICO, 1980-2009**

Localización	Códigos		Todas las edades					35-64 años						
	CIE-IX	CIE-X	Años					Años						
			1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009
Todos los cánceres														
Hombres	140-239	C00-D48	36.3	40.7	36.5	37.2	38.1	37.7	37.0	39.3	38.6	39.6	39.5	38.7
Mujeres			46.6	49.0	44.6	44.3	43.0	41.4	57.3	59.3	56.8	56.7	54.0	51.5
Encéfalo														
Hombres	191	C71	0.5	0.7	0.9	0.9	1.1	1.1	0.8	1.0	1.3	1.4	1.6	1.6
Mujeres			0.3	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.5	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1
Colon y recto														
Hombres	153-154	C18-C21	1.2	1.6	1.4	1.7	1.8	2.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.9
Mujeres			1.7	2.0	1.8	1.9	2.1	2.2	1.5	1.7	1.7	2.0	2.2	2.3
Esófago														
Hombres	150	C15	0.8	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Mujeres			0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
Estómago														
Hombres	151	C16	4.7	5.0	4.2	3.9	3.6	3.3	4.7	4.9	4.7	4.6	4.3	4.0
Mujeres			4.9	5.0	4.2	3.7	3.4	3.0	4.0	4.1	3.8	3.7	3.5	3.3
Hígado*														
Hombres	155.0	C22	0.5	0.7	0.6	1.5	2.7	2.7	0.5	0.7	0.7	1.6	2.8	2.6
Mujeres			0.5	0.8	0.7	1.8	3.5	3.3	0.5	0.8	0.7	1.9	3.4	3.1
Leucemias														
Hombres	204-208	C91-C95	1.6	1.8	1.7	1.6	0.9	0.9	1.5	1.7	1.8	1.5	0.6	0.7
Mujeres			1.5	1.6	1.5	1.5	0.7	0.8	1.6	1.7	1.6	1.4	0.6	0.7

(Continúa)

(Continuación)

Linfoma no Hodgkin<sup>‡</sup>

Hombres	202.8	C85	0.4	0.5	0.7	0.9	1.0	1.1	0.5	0.6	0.9	1.3	1.3	1.4
Mujeres			0.3	0.4	0.5	0.8	0.9	0.9	0.3	0.4	0.6	1.0	1.0	1.0
Páncreas														
Hombres	157	C25	1.4	1.8	1.7	1.8	1.8	1.9	1.7	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4
Mujeres			1.6	2.0	2.1	2.3	2.2	2.2	1.7	2.1	2.2	2.3	2.2	2.2
Pulmón y tráquea														
Hombres	162	C33-C34	6.4	7.7	6.8	6.5	6.0	5.2	7.4	8.1	7.4	6.9	6.0	4.9
Mujeres			3.1	3.6	3.3	3.3	3.1	2.8	3.3	3.6	3.4	3.2	2.9	2.5
Riñón <sup>§</sup>														
Hombres	189.0	C64	0.6	0.8	0.8	0.9	1.1	1.1	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.7
Mujeres			0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.6	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9
Vejiga														
Hombres	188	C67	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Mujeres			0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
Próstata														
Hombres	185	C61	3.9	5.2	4.7	5.2	5.5	5.5	1.5	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0
Mama														
Mujeres	174	C50	3.6	4.3	4.6	5.0	5.1	5.2	6.1	7.5	8.5	9.5	9.5	9.8
Cuello del útero <sup>#</sup>														
Mujeres	180	C53	7.8	8.8	8.0	7.1	5.9	4.7	13.1	14.4	13.5	12.0	9.9	7.7
Ovario														
Mujeres	183.0	C56	1.3	1.5	1.5	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.7	2.9	3.1

\* Los tumores de hígado incluyen vías biliares intrahepáticas

‡ El linfoma no Hodgkin incluye de otro tipo y no especificado

§ Los tumores de riñón no incluyen cáncer de la pelvis renal

# Cuello del útero sólo incluye la codificación 180 de la CIE-9 y C53 de la CIE-10

Fuente: cálculos propios con base en referencias 16 y 17

los siguientes indicadores: porcentaje de muertes por cáncer sin certificación de edad, tasas de mortalidad por causas mal definidas y desconocidas (CIE IX: 797, 799; CIE X: R-99) tasas de mortalidad por cáncer de sitios mal definidos (CIE IX: 195, 199, 239; CIE X: C-76, C-80) y porcentaje de muertes y tasas de mortalidad por cáncer de útero de sitio no especificado (CIE IX: 179; CIE X: C-55).

Se obtuvieron las tasas crudas de mortalidad estandarizadas por sexo para toda la población y, de manera truncada, para el grupo de 35 a 64 años de edad. En el caso de las leucemias, además se incluyó el grupo de menores de 15 años. Para ambos grupos de análisis, se realizó la estandarización por edad y sexo mediante el método directo, para lo cual se utilizó como población estándar la población mundial de 2010, obtenida de la base de datos de las Naciones Unidas,<sup>21</sup> y se estimaron las tasas anuales para todo el periodo (1980 a 2012) y quinquenales de 1980 a 2009. Los cambios en la mortalidad a través del tiempo (aumento o disminución) se estimaron mediante un análisis de regresión *joinpoint* con las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (1980 a 2011) para cáncer en general y para cada una de las localizaciones seleccionadas, así como para hombres y mujeres por separado. El modelo de regresión *joinpoint* o modelo segmentado de Poisson es un método estadístico que identifica los puntos donde la dirección o la magnitud de la tendencia cambian significativamente. Este tipo de modelaje proporciona la estimación del porcentaje de cambio anual (APC, por sus siglas en inglés) así como sus intervalos de confianza a 95% en cada segmento de la regresión y detecta momentos en los que se producen cambios significativos en las tendencias.<sup>22</sup> Se analizaron las tendencias para todas las edades, para el grupo de 35 a 64 años y, en el caso de las leucemias, para el grupo de menores de 15 años. A lo largo del periodo de estudio, también se analizaron las tendencias para la mortalidad por cáncer de sitios mal definidos, causas mal definidas o desconocidas y cáncer de útero de sitio no especificado.

Para seleccionar el modelo más parsimonioso y el que mejor se ajustara a los datos, se utilizó la prueba de permutación *joinpoint*.<sup>23</sup> El análisis se efectuó con el programa estadístico Joinpoint Regression Program 4.0.4.\*

## Resultados

A lo largo del periodo de 1980 a 2009, las tasas anuales promedio de mortalidad por cáncer para hombres y mujeres en todas las edades fueron de 75.5 y 89.6 por

100 000 habitantes, respectivamente. A su vez, en el grupo de 35 a 64 años, las tasas fueron de 77.6 por 100 000, para los hombres, y de 111.9 por 100 000 para las mujeres. Las tasas de mortalidad anual por cáncer para todas las edades en 2010 y 2011 mantuvieron un comportamiento similar: 77.7 y 71.8 por 100 000 en hombres, y 78.5 y 72.8 por 100 000 en mujeres, respectivamente (datos no mostrados en cuadros). En comparación con los hombres, el riesgo de morir por cáncer entre las mujeres fue 44% mayor, principalmente en el grupo de 35 a 64 años. En hombres, las mayores tasas de mortalidad por localización específica correspondieron a los cánceres de próstata, pulmón y tráquea, estómago, hígado y colorectal; mientras que en mujeres éstas correspondieron a los cánceres de mama, cuello del útero, pulmón y tráquea, ovario, estómago e hígado. La mortalidad por cánceres reproductivos en mujeres fue más frecuente en el grupo de 35 a 64 años, mientras que en hombres, la mortalidad por cáncer de próstata fue mayor en el grupo de todas las edades (cuadro I).

La tendencia en la mortalidad por cáncer en hombres fue similar en todas las edades y en el grupo de 35 a 64 años. A partir del periodo 2003-2004, se observó una reducción anual de la mortalidad por cáncer de aproximadamente 1%. Esto puede ser consecuencia de la reducción observada en la mortalidad específica por cáncer de pulmón y tráquea (-4.9% anual) y en la mortalidad por cáncer de estómago (~ -1.8% anual). Otros cánceres mostraron una tendencia desfavorable durante el periodo; éste es el caso de colon y recto, linfoma no Hodgkin, leucemias en menores de 15 años y próstata, que mantuvieron un aumento sostenido de aproximadamente 2% anual (cuadro II, figura 1).

En las mujeres, la tendencia favorable observada en la mortalidad por cáncer es igual en todas las edades y en el grupo de 35 a 64 años (-1.3% anual). Esta reducción se debe, principalmente, a la disminución en la mortalidad por cáncer de cérvix (~5% anual), pulmón y tráquea (2.7% anual), y estómago (2.4% anual) (cuadro III, figura 2). En el caso de pulmón y tráquea, la reducción observada en mujeres es dos veces menor que la observada en hombres.

Al igual que en los hombres, algunos otros cánceres presentaron un comportamiento desfavorable en las mujeres. La mortalidad por tumor maligno de mama ha tenido un incremento sostenido de 3.4% anual en el grupo de 35 a 64 años. A su vez, en el grupo de todas las edades, el incremento fue de 6.8% anual entre 1984 y 1987 y, a partir de ese año, el incremento ha sido menor pero sostenido (0.6% anual). La mortalidad por cáncer de ovario también mostró un incremento sostenido de 1.4% anual de 1980 a 2011, en el grupo de todas las edades y en el de 35 a 64 años.

\* Mayo de 2013. Disponible en: <http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>

**Cuadro II**  
**TENDENCIAS EN MORTALIDAD POR CÁNCER Y CÁNCERES DE LOCALIZACIONES ESPECÍFICAS EN HOMBRES (POR CADA 100 000 HABITANTES). MÉXICO, 1980-2011**

Localización Grupo de edad	Segmento 1		Segmento 2		Segmento 3		Segmento 4		Segmento 5	
	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)
<b>Todos los cánceres</b>										
35 a 64	1980-1982	5.2*(0, 10.7)	1982-2003	0.2*(0.1, 0.3)	2003-2011	-0.9*(-1.4, -0.3)				
Todas las edades	1980-1988	2.4*(2.1, 2.8)	1988-1991	-4.8*(-7.7, -1.9)	1991-2004	0.5*(0.3, 0.7)	2004-2011	-0.8*(-1.3, -0.4)		
<b>Encéfalo</b>										
35 a 64	1980-1997	4.6*(3.7, 5.4)	1997-2011	0.1*(-0.9, 1.2)						
Todas las edades	1980-1990	7.1*(5.8, 8.4)	1990-2004	2.3*(1.5, 3.2)	2004-2011	-1.0 (-3, 1.1)				
<b>Colon y recto</b>										
35 a 64	1980-1984	6.9*(2.1, 12)	1984-2011	2.8*(2.6, 3.1)						
Todas las edades	1980-1988	5.1*(3.7, 6.5)	1988-1991	-6.1(-16.7, 5.8)	1991-2011	2.5*(2.2, 2.9)				
<b>Esófago</b>										
35 a 64	1980-2011	-0.2(-0.6, 0.1)								
Todas las edades	1980-1988	2.5*(0.6, 4.5)	1988-1991	-5.8 (-20.7, 11.8)	1991-2011	-0.8*(-1.2, -0.3)				
<b>Estómago</b>										
35 a 64	1980-1995	0.1(-0.4, 0.6)	1995-2011	-1.6*(-2, -1.2)						
Todas las edades	1980-1987	0.7(-0.9, 2.4)	1987-2011	-2.1*(-2.3, -1.8)						
<b>Hígado*</b>										
35 a 64	1980-1985	13.8*(6.6, 21.5)	1985-1996	-1.2(-3.4, 1.1)	1996-1999	66.9*(24.8, 123.2)	1999-2011	-1.7(-3.3, 0)		
Todas las edades	1980-1985	13.4*(7.5, 19.6)	1985-1996	-1.6(-3.4, 0.2)	1996-1999	71.2*(34.9, 117.3)	1999-2011	-1.0 (-2.4, 0.4)		
<b>Leucemias</b>										
<15	1980-1987	3.9*(2.1, 5.7)	1987-1991	-6.1(-11.9, 0)	1991-1997	2.9*(0.5, 5.9)	1997-2000	-10.6(-21.3, 1.6)	2000-2011	-0.9*(-1.8, 0)
35 a 64	1980-1997	1.5*(0.7, 2.3)	1997-2000	-33.7*(-46.8, -17.3)	2000-2011	2.5*(0.9, 4)				
Todas las edades	1980-1997	1.0*(0.5, 1.5)	1997-2000	-24.3*(-34.4, -12.7)	2000-2011	1.6*(0.6, 2.6)				

(Continúa)

(Continuación)									
Linfoma no Hodgkin <sup>§</sup>									
35 a 64	1980-1982	13.5(-1.6, 30.9)	1982-1985	-1.6(-14.7, 13.5)	1985-1996	9.2*(8, 10.5)	1996-2011	0.6*(0, 1.2)	
Todas las edades	1980-1982	13.5(-1.6, 30.9)	1982-1985	-1.6(-14.7, 13.5)	1985-1996	9.2*(8, 10.5)	1996-2011	0.6*(0, 1.2)	
Páncreas									
35 a 64	1980-1987	4.4*(2.2, 6.7)	1987-2011	0.5*(0.1, 0.8)					
Todas las edades	1980-1986	5.8*(3.4, 8.3)	1986-2009	0.3(0, 0.6)	2009-2011	-6.4(-18.4, 7.3)			
Pulmón y tráquea									
35 a 64	1980-1987	2.8*(1.3, 4.3)	1987-2003	-2.1*(-2.5, -1.6)	2003-2011	-4.9*(-6.1, -3.8)			
Todas las edades	1980-1986	4.8*(3, 6.7)	1986-2005	-1.6*(-1.9, -1.3)	2005-2011	-4.8*(-6.4, -3)			
Riñón <sup>#</sup>									
35 a 64	1980-2001	3.6*(3, 4.3)	2001-2011	0.6(-1.4, 2.5)					
Todas las edades	1980-2011	2.4*(2.1, 2.7)							
Vejiga									
35 a 64	1980-2011	0.1(-0.3, 0.4)							
Todas las edades	1980-2011	-0.2(-0.6, 0.1)							
Próstata									
35 a 64	1980-1994	3.3*(2.6, 4.1)	1994-2011	-0.4(-0.9, 0.1)					
Todas las edades	1980-1988	5.4*(4.5, 6.3)	1988-1991	-5.2(-12.4, 2.6)	1991-2003	1.8*(1.2, 2.3)	2003-2011	-0.6(-1.5, 0.2)	

\* Cambio porcentual anual (APC), significativamente diferente de 0,  $p < 0.05$ 

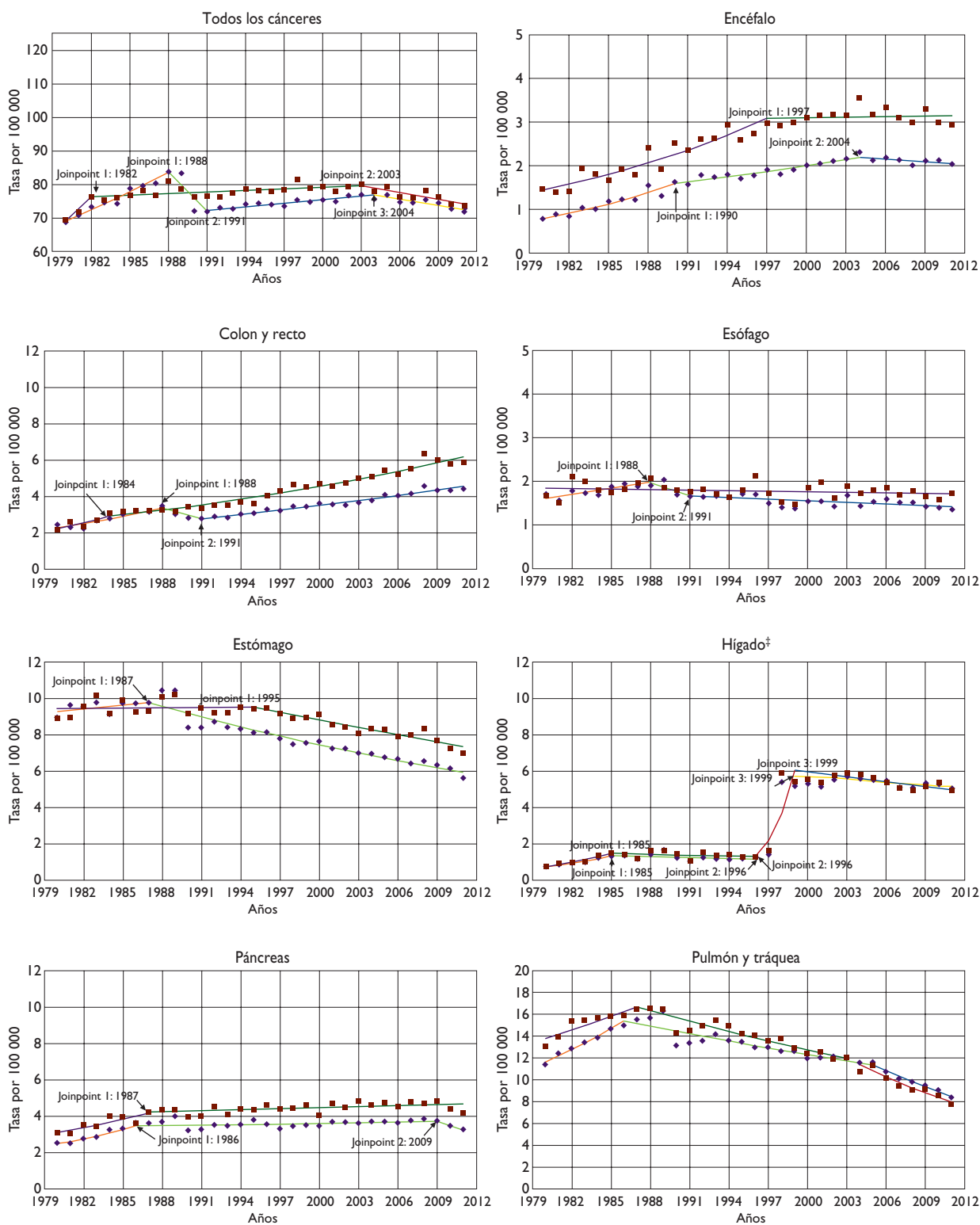
† Los tumores de hígado incluyen vías biliares intrahepáticas

§ El linfoma no Hodgkin incluye de otro tipo y no especificado

# Los tumores de riñón no incluyen cáncer de la pelvis renal

Fuente: cálculos propios con base en referencias 16 y 17

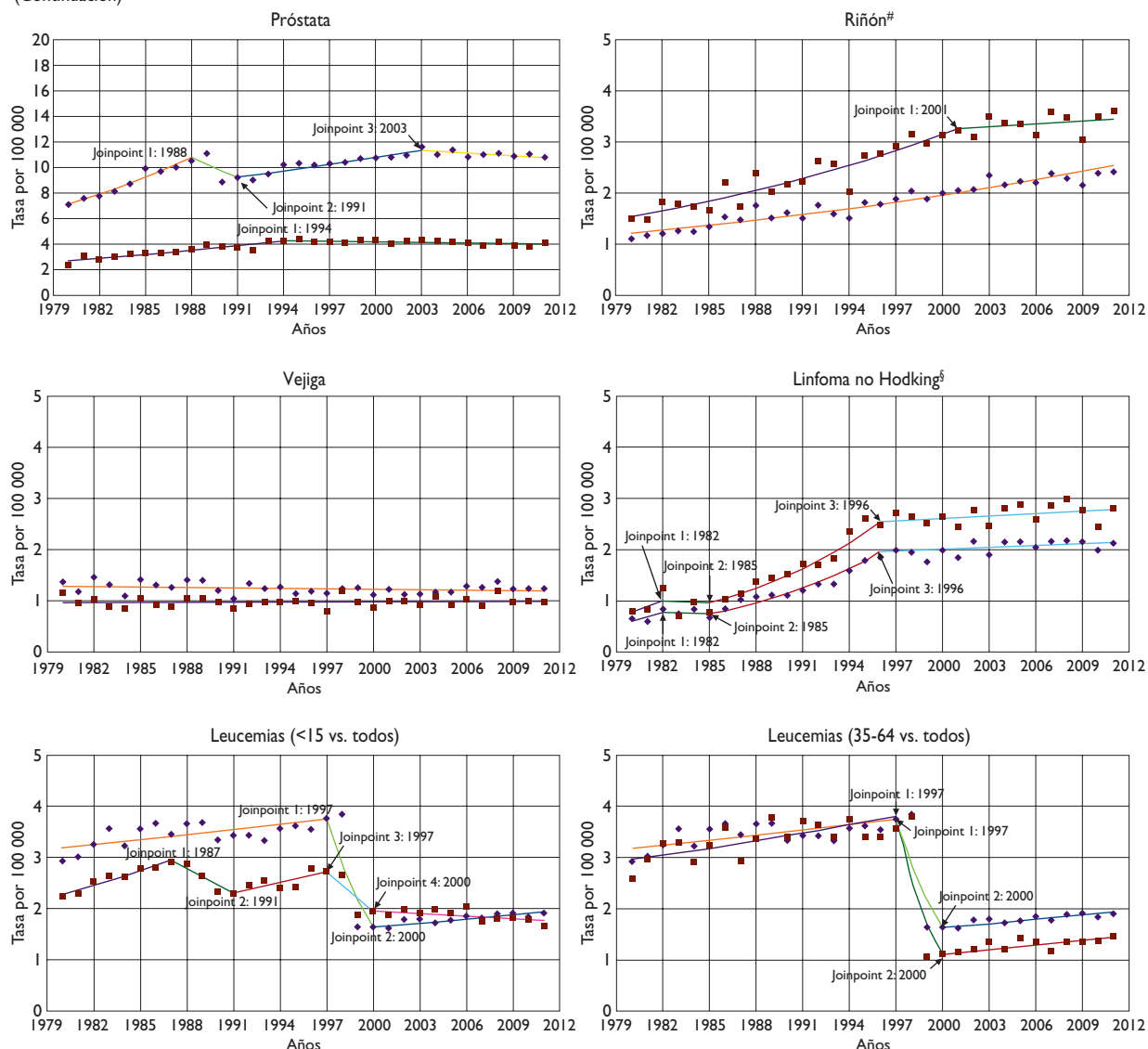




(Continúa)

**FIGURA I. TASAS DE MORTALIDAD POR CÁNCER Y CÁNCERES ESPECÍFICOS (POR 100 000 HABITANTES) EN HOMBRES, AJUSTADAS POR EDAD. MÉXICO, 1980-2011\***

(Continuación)



\* Todas las edades: ◆, 35-64 años: ■; en el caso de leucemias también corresponde al grupo de <15 años

† Los tumores de hígado incluyen vías biliares intrahepáticas

§ El linfoma no Hodgkin incluye de otro tipo y no especificado

# Los tumores de riñón no incluyen cáncer de la pelvis renal

Fuente: cálculos propios con base en referencias 16 y 17

Se observaron comportamientos atípicos en algunos cánceres. La mortalidad por leucemias en los grupos de 35 a 64 años y todas las edades, en hombres y mujeres mostró una reducción significativa y de magnitud similar en el periodo 1997-2000. En contraste, la mortalidad por cáncer de hígado mostró un incremento de ~70% en el periodo 1996-1999 tanto en hombres como en mujeres. En mujeres, se observó un incremento anual de 24.6% en la mortalidad por tumor maligno de encéfalo y cerebro, y una reducción significativa en la mortalidad por cáncer

de vejiga durante los últimos cuatro años, sólo en este grupo de la población (cuadros II y III, figuras 1 y 2).

### Calidad de la certificación

La proporción de certificados sin información de edad y de muertes por cáncer de útero de sitio no especificado disminuyó a lo largo del periodo de estudio. Las tasas de mortalidad por causas mal definidas y desconocidas disminuyeron significativamente 9.5%

**Cuadro III**  
**TENDENCIAS EN MORTALIDAD POR CÁNCER Y CÁNCERES DE LOCALIZACIONES ESPECÍFICAS EN MUJERES (POR CADA 100 000 HABITANTES). MÉXICO, 1980-2011**

Localización Grupo de edad	Segmento 1		Segmento 2		Segmento 3		Segmento 4		Segmento 5		Segmento 6	
	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)
<b>Todos los cánceres</b>												
35 a 64	1980-1987	0.9*(0.4, 1.4)	1987-1990	-1.6*(-5.0, 1.9)	1990-1999	-0.1*(-0.5, 0.3)	1999-2011	-1.3*(-1.5, -1.1)				
Todas las edades	1980-1987	1.4*(1, 1.8)	1987-1990	-3.2*(-6.2, -0.2)	1990-2004	-0.4*(-0.6, -0.2)	2004-2011	-1.3*(-1.7, -0.9)				
<b>Encéfalo</b>												
35 a 64	1980-1988	10.8*(8.1, 13.6)	1988-2011	1.0*(0.5, 1.5)								
Todas las edades	1980-1982	-1(-11.6, 10.9)	1982-1985	24.6*(11.3, 39.6)	1985-2005	2.4*(2, 2.7)	2005-2011	-1.4*(-3.2, 0.6)				
<b>Colon y recto</b>												
35 a 64	1980-2011	1.6*(1.4, 1.9)										
Todas las edades	1980-1986	4.6*(2.2, 7.1)	1986-1991	-2.2*(-6.4, 2.2)	1991-2011	1.0*(0.6, 1.3)						
<b>Esófago</b>												
35 a 64	1980-1985	-1.8*(-6.1, 2.6)	1985-1988	8.4*(-11.1, 32.3)	1988-1994	-6.4*(-10.5, -2.2)	1994-2007	-1.3*(-2.4, -0.1)	2007-2011	-7.4*(-13.0, -1.4)		
Todas las edades	1980-1985	-1.8*(-6.1, 2.6)	1985-1988	8.4*(-11.1, 32.3)	1988-1994	-6.4*(-10.5, -2.2)	1994-2007	-1.3*(-2.4, -0.1)	2007-2011	-7.4*(-13.0, -1.4)		
<b>Estómago</b>												
35 a 64	1980-2011	-0.9*(-1.1, -0.7)										
Todas las edades	1980-1986	0.2*(-1.5, 1.9)	1986-2011	-2.4*(-2.6, -2.2)								
<b>Hígado<sup>†</sup></b>												
35 a 64	1980-1996	2.0*(0.2, 3.7)	1996-1999	68.2*(6.9, 164.8)	1999-2011	-2.6*(-5.2, 0.1)						
Todas las edades	1980-1996	2.2*(0.5, 3.8)	1996-1999	69.0*(10.3, 159.1)	1999-2011	-1.4*(-3.9, 1.1)						
<b>Leucemias</b>												
<15	1980-1998	0 (-0.5, 0.6)	1998-2001	-10.5*(-25.3, 7.1)	2001-2011	0.5*(-0.9, 1.9)						
35 a 64	1980-1997	0.2*(-0.5, 0.8)	1997-2000	-29.3*(-41.2, -14.9)	2000-2011	2.6*(1.4, 3.9)						
Todas las edades	1980-1988	0.6*(0.1, 1.1)	1997-2000	-24.4*(-34.1, -13.3)	2000-2011	1.5*(0.5, 2.4)						
<b>Linfoma no Hodgkin<sup>‡</sup></b>												
35 a 64	1980-1983	19.8*(10.8, 29.4)	1983-1988	1.1*(-3.8, 6.1)	1988-1996	11.5*(9.2, 13.8)	1996-2011	0.4*(-0.2, 1.1)				
Todas las edades	1980-1983	19.8*(10.8, 29.4)	1983-1988	1.1*(-3.8, 6.1)	1988-1996	11.5*(9.2, 13.8)	1996-2011	0.4*(-0.2, 1.1)				

(Continúa)

(Continuación)										
<b>Páncreas</b>										
35 a 64	1980-1989	4.8*(3.4, 6.1)	1989-2011	-0.4*(-0.7, 0)						
Todas las edades	1980-1986	5.7*(4.1, 7.2)	1986-1996	1.6*(0.8, 2.5)	1996-2011	-0.4*(-0.7, 0)				
<b>Pulmón y tráquea</b>										
35 a 64	1980-1987	2.7*(0.8, 4.6)	1987-2011	-1.8*(-2.1, -1.5)						
Todas las edades	1980-1985	4.8*(3, 6.7)	1985-2004	-0.9*(-1.2, -0.7)	2004-2011	-2.7*(-3.7, -1.7)				
<b>Riñón<sup>#</sup></b>										
35 a 64	1980-1989	4.0*(2.8, 5.3)	1989-1993	-2.3(-8.5, 4.2)	1993-1997	5.4(-1.3, 12.4)	1997-2011	0.1(-0.5, 0.7)		
Todas las edades	1980-1989	4.0*(2.8, 5.3)	1989-1993	-2.3(-8.5, 4.2)	1993-1997	5.4(-1.3, 12.4)	1997-2011	0.1(-0.5, 0.7)		
<b>Vejiga</b>										
35 a 64	1980-1982	-16.4(-32.5, 3.6)	1982-1988	6.1*(1.2, 11.3)	1988-1993	-3.6(-9.9, 3.2)	1993-2005	1.3(-0.2, 2.8)	2005-2008	13.9(-8.0, 41)
Todas las edades	1980-1982	-16.4(-32.5, 3.6)	1982-1988	6.1*(1.2, 11.3)	1988-1993	-3.6(-9.9, 3.2)	1993-2005	1.3(-0.2, 2.8)	2005-2008	13.9(-8.0, 41)
<b>Mama</b>										
35 a 64	1980-1995	3.4*(3, 3.8)	1995-2011	0.1(-0.3, 0.5)						
Todas las edades	1980-1984	1.2(-0.5, 2.9)	1984-1987	6.8*(1.2, 12.6)	1987-1990	-1.0 (-6.1, 4.4)	1990-1993	3.5(-1.9, 9.2)	1993-2008	0.6*(0.3, 0.8)
<b>Ovario</b>										
35 a 64	1980-1982	8.2(-0.9, 18.1)	1982-1985	-1.5(-9.8, 7.6)	1985-2011	1.6*(1.4, 1.7)				
Todas las edades	1980-1982	8.2(-0.9, 18.1)	1982-1985	-1.5(-9.8, 7.6)	1985-2011	1.6*(1.4, 1.7)				
<b>Cuello del útero<sup>*</sup></b>										
35 a 64	1980-1988	2.1*(1.5, 2.8)	1988-1999	-2.3*(-2.7, -1.8)	1999-2011	-5.0*(-5.3, -4.6)				
Todas las edades	1980-1987	3.3*(2.6, 4.1)	1987-2000	-2.5*(-2.8, -2.2)	2000-2011	-4.7*(-5, -4.3)				

\* Cambio porcentual anual (APC), significativamente diferente de 0,  $p < 0.05$ 

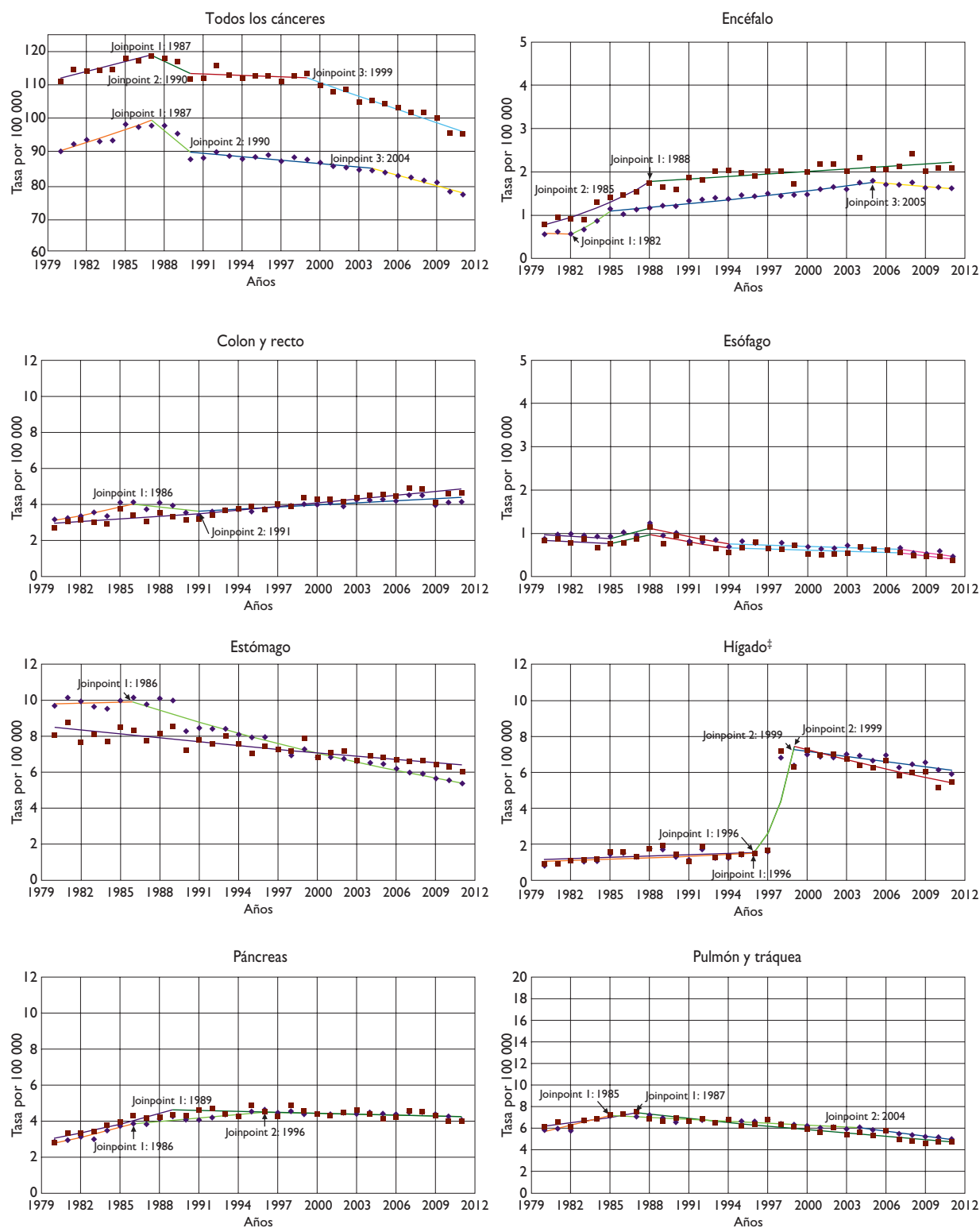
† Los tumores de hígado incluyen vías biliares intrahepáticas

‡ El linfoma no Hodgkin incluye de otro tipo y no especificado

# Los tumores de riñón no incluyen cáncer de la pelvis renal

\* Cuello del útero sólo incluye la codificación I80 de la CIE-9 y C53 de la CIE-10

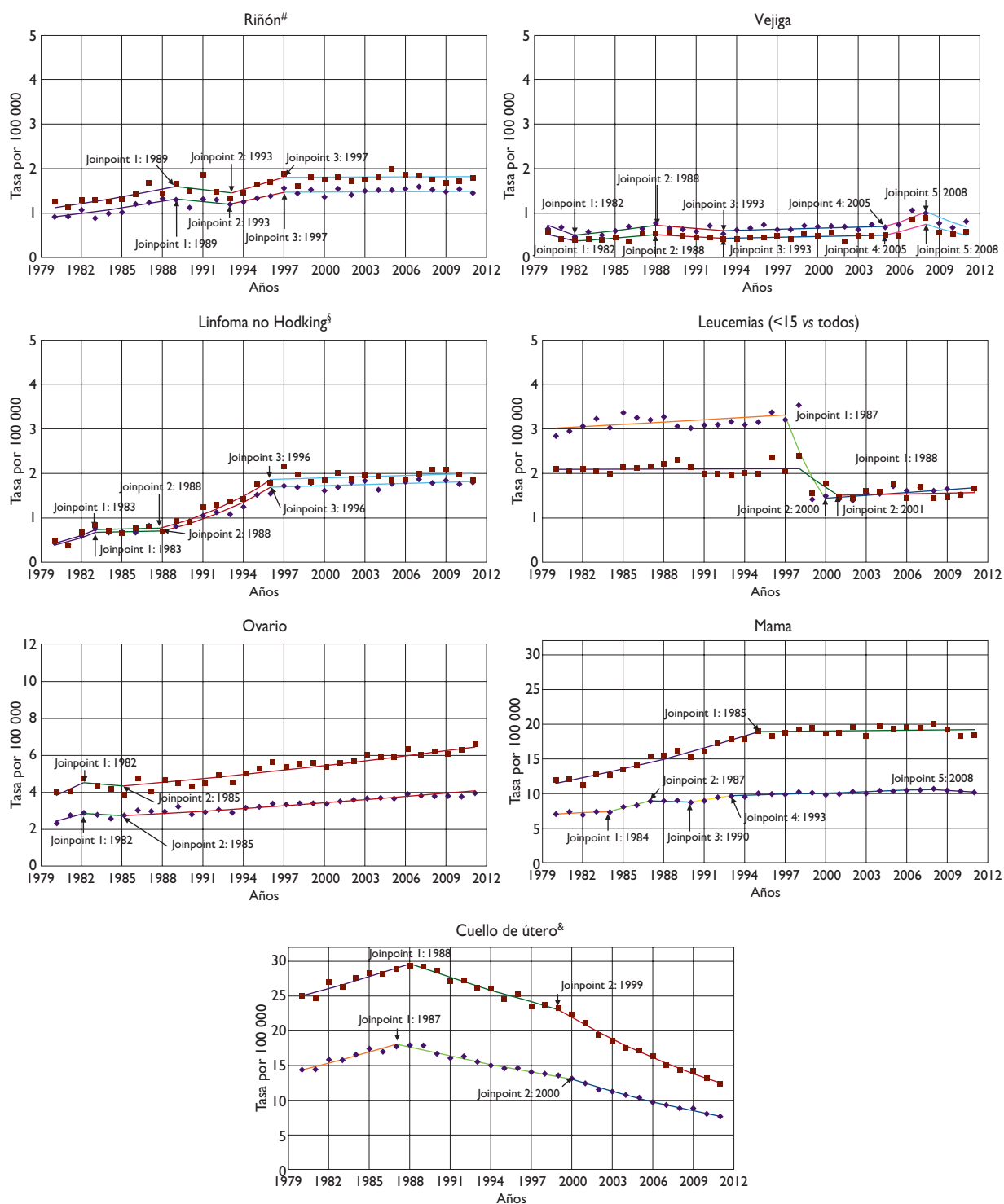
Fuente: cálculos propios con base en referencias 16 y 17



(Continúa)

**FIGURA 2. TASAS DE MORTALIDAD POR CÁNCER Y CÁNCERES ESPECÍFICOS (POR 100 000 HABITANTES) EN MUJERES, AJUSTADAS POR EDAD. MÉXICO, 1980-2011\***

(Continuación)



\* Todas las edades: ◆, 35-64 años: ■; en el caso de leucemias también corresponde al grupo de &lt;15 años

† Los tumores de hígado incluyen vías biliares intrahepáticas

§ El linfoma no Hodgkin incluye de otro tipo y no especificado

# Los tumores de riñón no incluyen cáncer de la pelvis renal

&amp; Cuello del útero sólo incluye la codificación 180 de la CIE-9 y C53 de la CIE-10

Fuente: cálculos propios con base en referencias 16 y 17

cada año durante el periodo de estudio. Las tasas de mortalidad por tumor maligno de sitios mal definidos y no especificados ajustadas por edad han venido disminuyendo con una marcada reducción en el periodo 1996-1999 (19.9%) y una reducción mantenida en -1.1% anual durante el último periodo. La mortalidad por cáncer de útero de sitio no especificado también ha disminuido significativamente (anexos 1 y 2).

## Discusión

En comparación con la región de las Américas y el resto del mundo, México se mantiene con una de las tasas más bajas de mortalidad por cáncer.<sup>2,24</sup> De acuerdo con este análisis, la mortalidad por cáncer en general muestra una reducción en ambos sexos, que puede deberse a los cambios observados en las tasas de mortalidad específicas de algunos cánceres como el de cérvix, estómago y pulmón. Otros tipos de cánceres han mantenido un incremento sostenido en sus tasas de mortalidad, en especial, los de mama y ovario, en mujeres y el de próstata, en hombres.

Nuestros resultados son consistentes con las tendencias que se venían observando para México en la mortalidad por cáncer en general y de algunos cánceres específicos.<sup>5,7-15</sup> Un estudio reciente de la mortalidad por cáncer en las Américas muestra que la mortalidad por cáncer de estómago en la región ha tenido una reducción sostenida de 2% anual en ambos sexos; mientras que la mayoría de los países presentan un descenso moderado de la mortalidad por cáncer de pulmón, principalmente en hombres, en el periodo 2005-2009. Por su parte, la mortalidad por cáncer de cérvix en Latinoamérica ha mostrado una reducción limitada debido a la persistencia de altas tasas de mortalidad en algunos de los países analizados. Entre 2005 y 2009, México se ubicó entre los países con tasas intermedias de mortalidad por cáncer de cérvix (9.33 por 100 000).<sup>24</sup>

Existen evidencias de que la mejora en las condiciones socioeconómicas<sup>25</sup> y la implementación de programas de detección temprana han impactado significativamente en la reducción de la mortalidad por cáncer de cérvix en América Latina. En México, el programa de prevención para cáncer cérvicouterino es prioritario y, de acuerdo con los resultados de las últimas encuestas nacionales de salud, la proporción de mujeres de 20 años o más que se habían realizado un Papanicolaou durante el año previo, se incrementó de 27.4%, en la Encuesta Nacional de Salud (Ensa) 2000 a 42.8%, en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) 2012.<sup>26</sup> Aunque la prueba es poco sensible y existe una elevada proporción de mujeres con anor-

malidades citológicas que –de acuerdo con el lugar de residencia– no son evaluadas ni tratadas adecuadamente, es probable que se estén detectando casos en etapas menos avanzadas y que esto contribuya parcialmente a la reducción de la mortalidad por esta causa. La proporción de muertes por cáncer de cérvix de sitio no especificado ha disminuido marcadamente durante el periodo de estudio (anexo 2), por lo que resulta poco probable que la reducción en la mortalidad por cáncer de cuello uterino se deba a un problema de mala clasificación al usar sólo la información correspondiente a cáncer de cérvix (C53).

Aunque la prevalencia de infección por *Helicobacter pylori* puede ser aún alta entre las cohortes de mayor edad,<sup>27</sup> la reducción en la mortalidad por cáncer gástrico observada a lo largo de estas tres décadas, principalmente en el grupo de 35 a 64 años, puede ser consecuencia de mejoras en las condiciones sanitarias, en especial, las relacionadas con la conservación de los alimentos (refrigeración). Esto ubica a México entre los países de Latinoamérica con menor mortalidad por esta causa (<5 por 100 000 habitantes).<sup>24</sup>

En México, el cáncer de pulmón, como causa de muerte por cáncer, ocupa el segundo lugar en hombres a partir de los 45 años y el cuarto lugar en mujeres a partir de los 65 años.<sup>3</sup> La disminución observada a lo largo del periodo de estudio, principalmente en hombres, consiste con lo reportado en otros países.<sup>24,22</sup> La menor reducción observada en el caso de las mujeres podría explicarse por el retraso de la epidemia de tabaquismo observada en este grupo de la población. El factor potencialmente relacionado con la tendencia en la mortalidad por esta causa es la reducción en el consumo de tabaco, observada a partir de 1980, la cual ha sido más rápida y manifiesta entre los hombres con mayor educación que entre las mujeres.<sup>28</sup>

En México, aunque existe una norma oficial para el control del cáncer de mama, el acceso al diagnóstico y el tratamiento oportuno son limitados, y la capacidad física y recursos humanos especializados son insuficientes. Lo anterior converge para que un alto porcentaje de casos (~70%) sea detectado en etapas localmente avanzadas o con metástasis a distancia, lo que afecta significativamente la sobrevivencia.<sup>29</sup> Hasta la fecha, el programa se ha enfocado principalmente en el uso de la mastografía como estrategia de detección temprana. Sin embargo, además del pobre control de calidad, existen evidencias de que la mamografía anual a mujeres entre 40 y 59 años no reduce la mortalidad por cáncer de mama más allá de lo que puede hacerlo el examen clínico de mama o la terapia hormonal coadyuvante.<sup>30</sup> Por su parte, la prevalencia del autoexamen de mama es baja y con poco

impacto en el control de este cáncer,<sup>31,32</sup> lo que sugiere la necesidad de innovar en estrategias costo-efectivas, que permitan disminuir la mortalidad por esta causa.

En relación con el cáncer de ovario, en este análisis fue posible contar con información desde 1980. A partir de esa fecha, el comportamiento ha sido sostenido con un incremento de 1.4% anual a 2011. De acuerdo con Globocan 2012,<sup>2</sup> en la región de las Américas, la tasa de mortalidad por esta causa es de 4.6 por 100 000 mujeres, mayor que la observada en México durante 2011 para todas las edades (3.9), pero menor que la que se encontró para el grupo de 35 a 64 años (6.6 por 100 000 en mujeres). En comparación con países como Canadá, Estados Unidos, Argentina y Uruguay, México presenta una tasa intermedia de mortalidad por cáncer de ovario. La sintomatología asociada a esta neoplasia es inespecífica y a menudo el diagnóstico se da en una etapa avanzada cuya supervivencia a cinco años es de 20 a 30%. Otra posible explicación para este aumento sostenido es el incremento en la prevalencia de algunos factores de riesgo como la disminución en el número de embarazos o el aumento en la edad al primer embarazo,<sup>33</sup> la obesidad<sup>34</sup> y el consumo elevado de grasas trans.<sup>35</sup> En México, a partir de la década de los setenta y como consecuencia de los programas de planificación familiar, se ha observado una reducción en la tasa de fecundidad de 4.4 en 1980 a 2.1 en 2005.<sup>36</sup> Conjuntamente, a partir de la década de los ochenta, la población mexicana ha experimentado una transición nutricional caracterizada por un dieta baja en frutas y rica en carbohidratos refinados y grasas, la cual ha provocado que la obesidad se convierta en un importante problema de salud pública.<sup>37,38</sup>

El consumo de alcohol es un factor de riesgo para diferentes tipos de cáncer, entre ellos, el tumor maligno de hígado y el cáncer de colon y recto. Además del papel que pueden jugar los cambios dietéticos y de la tendencia desfavorable observada en la mortalidad debida a esta causa, México se encuentra entre los países con más altos patrones de consumo de alcohol en el mundo y, durante los últimos 50 años, ha mostrado un incremento sostenido en el consumo del mismo.<sup>39</sup> El principal determinante del cáncer de hígado es la cirrosis hepática, asociada con el consumo de alcohol; a éste sigue la infección por el virus de la hepatitis C.<sup>40</sup> Adicionalmente, existen evidencias de mayor susceptibilidad a desarrollar enfermedades relacionadas con el alcohol debido a la frecuencia de algunas variantes genéticas que codifican enzimas involucradas en el metabolismo del alcohol en población mexicana.<sup>39</sup>

El cáncer de próstata en los hombres presenta un panorama similar al de ovario. Esta neoplasia se caracteriza por una sintomatología inespecífica que, unida a la baja sensibilidad de las pruebas diagnósticas (antígeno

prostático específico y la biopsia transrectal) y a la falta de un programa de detección temprano, conduce a un diagnóstico en etapas avanzadas y con pobre pronóstico. De acuerdo con un estudio realizado en Monterrey<sup>41</sup> y otro de casos y controles llevado a cabo en la Ciudad de México,<sup>42</sup> alrededor de 80% de los casos de cáncer de próstata presenta un puntaje de Gleason de siete o más, lo que se considera altamente agresivo y de pobre pronóstico.

La calidad en el registro de las muertes ha mejorado sustancialmente. Sin embargo, no es posible descartar que alguno de los cambios observados en la mortalidad por cáncer se deba en parte a problemas en la certificación o en el registro de la información, o bien a cambios en la codificación, principalmente entre aquellos que presentaron algún comportamiento atípico durante el periodo de estudio. El cambio porcentual anual (~58%) en las tasas de mortalidad por tumor maligno del hígado y de vías biliares intrahepáticas, observado durante el periodo 1996-1999 tanto para hombres como para mujeres, puede ser explicado por el hecho de que el colangiocarcinoma de vías biliares intrahepáticas está incluido dentro del código para carcinoma hepático. Durante la década anterior a aquella en la que observamos este cambio, países como Australia, Reino Unido y Escocia reportaron un incremento de colangiocarcinoma intrahepático de casi 500%.<sup>43</sup> Al igual que en esos países, donde se sugiere que los cambios tecnológicos hayan permitido una mejoría sustancial en el diagnóstico, no descartamos que la principal causa de este incremento sea un error de clasificación y que durante ese periodo hayan sido incluidos los casos metastásicos. Esto último también puede aplicar para el cambio excesivo en la mortalidad por cáncer de encéfalo y cerebro observado en mujeres, debido a que el cerebro es un sitio frecuente de metástasis para neoplasias de mama y cérvix. En relación con cánceres como leucemias, llama la atención la magnitud de la reducción observada entre 1997 y 2000, en hombres y mujeres de 35 a 64 años, la cual, asumimos, puede ser consecuencia de un error de subregistro o mala clasificación.

Otro tipo de errores frecuentemente asociados con los estudios de mortalidad son los relacionados con el denominador seleccionado y el retraso en el registro de las muertes. En relación con las proyecciones de población realizadas por el Conapo, es probable que éstas hayan estado subestimadas en los años previos a 1990. Esto podría a su vez sobrestimar las tasas de mortalidad de 1980 a 1989 mostrando una falsa reducción en la mortalidad durante el quinquenio inmediatamente posterior; sin embargo, el hecho de contar con información hasta 2011 hace que se diluya el impacto de este error en la tendencia global.



A diferencia de lo que ocurre con una evaluación transversal, el error asociado al retraso disminuye cuando se evalúa una serie de tiempo, como es el caso de este análisis. Aunque es factible que exista un error de clasificación, como en los casos mencionados anteriormente, consideramos que, en los últimos años, la calidad de la información ha mejorado. Un indicador de esto es el hecho de que, a lo largo del periodo, las defunciones mal definidas y desconocidas (CIE-IX: 797 y 799, y CIE-X: R99) así como las muertes por cáncer que fueron clasificadas como tumor maligno de sitios mal definidos y no especificados (CIE-IX: 195, 199, 239 y CIE-X: C80 y C76) disminuyeron de manera significativa a lo largo del periodo de estudio.

El sistema de salud mexicano enfrenta importantes retos en relación con la mortalidad por cáncer.<sup>44</sup> Uno de ellos es el de diseñar y evaluar intervenciones innovadoras que permitan desarrollar políticas de prevención más costo-efectivas que contribuyan a mantener la tendencia favorable observada para algunos de los cánceres específicos estudiados y, sobre todo, incidir de manera favorable en aquéllos que muestran un aumento sostenido. En el caso específico del cáncer de cuello uterino, debido al desarrollo e introducción de nuevas tecnologías como las pruebas de ADN para la detección del virus de papiloma humano (VPH) de alto riesgo, la vacunación contra el VPH en niñas de 9 a 11 años y el uso de estrategias como la auto toma vaginal,<sup>45</sup> que ha mostrado una buena aceptación en mujeres que no asisten al Papanicolaou, es de esperarse una mejora en la tendencia favorable de la mortalidad por cáncer de cérvix. Del mismo modo, el fortalecimiento de las políticas fiscales que se han implementado en los productos del tabaco<sup>46</sup> puede haber repercutido en la disminución de la mortalidad por cáncer de pulmón y tráquea, al igual que de otros cánceres como el de estómago y el de esófago. La reducción de estos últimos también puede haberse visto favorecida por la erradicación de la infección por *Helicobacter pylori* en adolescentes y niños.

Finalmente, aunque a partir de 2000 se observa una mejoría en la calidad de los registros de certificación, uno de los retos más importantes es el de diseñar e implementar un registro de cáncer con base poblacional, que permita evaluar, tanto la mortalidad como la incidencia y, probablemente, la oportunidad del diagnóstico, así como determinar el efecto real de los programas de prevención primaria y secundaria sobre la mortalidad.

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

## Referencias

1. Stewart BW, Wild CP, ed. World Cancer Report 2014. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer.
2. International Agency for Research on Cancer. Globocan 2012: estimated cancer incidence, mortality and prevalence Worldwide in 2012 [sitio en internet]. WHO, 2012 [consultado el 31 de marzo de 2014]. Disponible en: [http://globocan.iarc.fr/Pages/fact\\_sheets\\_population.aspx](http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_population.aspx)
3. Inegi. Mortalidad 2011 [documento en internet]. [consultado el 09 de junio de 2014]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/vitales/mortalidad/tabulados/ConsultaMortalidad.asp>
4. Malvezzi M, Bosetti C, Chatenoud L, Rodríguez T, Levi F, Negri E, et al. Trends in cancer mortality in Mexico, 1970-1999. *Ann Oncol* 2004;15:1712-1718.
5. Bosetti C, Rodríguez T, Chatenoud L, Bertuccio P, Levi F, Negri E, et al. Trends in cancer mortality in Mexico, 1981-2007. *Eur J Cancer Prev* 2011;20:355-363.
6. Aldaco-Sarvide F, Pérez-Pérez P, Cervantes-Sánchez G, Torrecillas-Torres L, Erazo-VA. Mortalidad por cáncer en México, 2000-2010: el recuento de los daños. *Gaceta Médica de México* 2012;118:371-379.
7. Tovar-Guzmán V, Hernández-Girón C, López-Ríos O, Lazcano-Ponce E. Prostate cancer mortality trends in Mexico, 1980-1995. *Prostate* 1999;39:23-27.
8. Tovar-Guzmán V, López-Antunano FJ, Rodríguez-Salgado N. Trends in mortality from lung cancer in Mexico, 1980-2000. *Rev Panam Salud Publica* 2005;17:254-262.
9. Lazcano-Ponce E, Palacio-Mejía LS, Allen-Leigh B, Yunes-Díaz E, Alonso P, Schiavon R. Decreasing cervical cancer mortality in Mexico: effect of Papanicolaou coverage, birth rate, and the importance of diagnostic validity of cytology. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2008;17:2808-2817.
10. De la Vara-Salazar E, Suárez-López L, Ángeles-Llerenas A, Torres-Mejía G, Lazcano-Ponce E. Tendencias de la mortalidad por cáncer de mama en México, 1980-2009. *Salud Publica Mex* 2011;53:385-393.
11. Méndez-Sánchez N, Villa AR, Vázquez-Elizondo G, Ponciano-Rodríguez G, Uribe M. Mortality trends for liver cancer in Mexico from 2000 to 2006. *Ann Hepatol* 2008;7:226-229.
12. Tovar-Guzmán V, Hernández-Girón C, Barquera S, Rodríguez-Salgado N, López-Carrillo L. Epidemiologic panorama of stomach cancer mortality in Mexico. *Arch Med Res* 2001;32:312-317.
13. Tovar-Guzmán V, Flores-Aldana M, Salmerón-Castro J, Lazcano-Ponce EC. Epidemiologic panorama of colorectal cancer in Mexico, 1980-1993. *Dis Colon Rectum* 1998;41:225-231.
14. Anaya-Ruiz M, Vallejo-Ruiz V, Flores-Mendoza L, Pérez-Santos M. Female breast cancer incidence and mortality in Mexico, 2000-2010. *Asian Pac J Cancer Prev* 2014;15:1477-1479.
15. Escamilla-Santiago RA, Narro-Robles J, Fajardo-Gutiérrez A, Rascón-Pacheco RA, López-Cervantes M. Tendencia de la mortalidad por cáncer en niños y adolescentes según grado de marginación en México, 1990-2009. *Salud Publica Mex* 2012;54:587-594.
16. Sinais. Base de datos de defunciones 1979-2011 [sitio en internet]. México: Secretaría de Salud [consultado el 02 de junio de 2013]. Disponible en: <http://www.sinais.salud.gob.mx>
17. Consejo Nacional de Población. Proyecciones de la población de México, 1980-2030, 2005-2050. México: Conapo.
18. Conapo. Proyecciones de la población de México, 1990-2010, 2010-2050 [documento en internet]. México: Conapo [consultado el 16 de mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones>

19. World Health Organization. International classification of disease: 9th revision. Geneva: WHO, 1977.
20. World Health Organization. International classification of disease and related health problems: 10th revision. Geneva: WHO, 1992.
21. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World population prospects: the 2012 revision, DVD edition [documento en internet]. ONU, 2013 [consultado el 17 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.un.org/en/development/desa/population/index.shtml>
22. Bello B, Fadahun O, Kielkowski D, Nelson G. Trends in lung cancer mortality in South Africa: 1995-2006. *BMC Public Health* 2011;11:209-214.
23. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med* 2000;19:335-351.
24. Chatenoud L, Bertuccio P, Bosetti C, Malvezzi M, Levi F, Negri E, La Vecchia C. Trends in mortality from major cancers in the americas: 1980-2010. *Ann Oncol* 2014;Jun 6(pii):mdu206.
25. Pereira-Scalabrino A, Almonte M, Dos-Santos-Silva I. Country-level correlates of cervical cancer mortality in Latin America and the Caribbean. *Salud Publica Mex* 2013;55:5-15.
26. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales. 2a. ed. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2013.
27. Torres J, López L, Lazcano E, Camorlinga M, Flores L, Muñoz O. Trends in *Helicobacter pylori* infection and gastric cancer in Mexico. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2005;14:1874-1877.
28. Christopoulou R, Lillard DR, Balmori de la Miyar JR. Smoking behavior of Mexicans: patterns by birth-cohort, gender, and education. *Int J Public Health* 2013;58:335-343.
29. Chávarri-Guerra Y, Villarreal-Garza C, Liedke PE, Knaul F, Mohar A, Finkelstein DM, Goss PE. Breast cancer in Mexico: a growing challenge to health and the health system. *Lancet Oncol* 2012;13:e335-e343.
30. Miller AB, Wall C, Baines CJ, Sun P, To T, Narod SA. Twenty five year follow-up for breast cancer incidence and mortality of the Canadian National Breast Screening Study: randomised screening trial. *BMJ* 2014;348:g366. doi: 10.1136/bmj.g366
31. López Carrillo L, Suárez-López L, Torres-Sánchez L. Detección del cáncer de mama en México: síntesis de los resultados de la Encuesta Nacional de Salud Reproductiva. *Salud Publica Mex* 2009;51 supl 2:S345-S349.
32. Sheley JF, Lessan GT. Limited impact of the breast self-examination movement: a Latin American illustration. *Soc Sci Med* 1986;23:905-910.
33. Riman T, Nilsson S, Persson IR. Review of epidemiological evidence for reproductive and hormonal factors in relation to the risk of epithelial ovarian malignancies. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2004;83:783-795.
34. Lahmann PH, Cust AE, Friedenreich CM, Schulz M, Lukanova A, Kaaks R, et al. Anthropometric measures and epithelial ovarian cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Int J Cancer* 2010;126:2404-2415.
35. Merritt MA, Cramer DW, Missmer SA, Vitonis AF, Titus LJ, Terry KL. Dietary fat intake and risk of epithelial ovarian cancer by tumour histology. *Br J Cancer* 2014;110:1392-1401.
36. Inegi. Mujeres y hombres en México 2006. 10a ed. Aguascalientes: Inegi, 2006.
37. Rivera JA, Barquera S, González-Cossío T, Olaiz G, Sepúlveda J. Nutritional transition in Mexico and in other Latin American countries. *Nutr Rev* 2004;62:S149-S157.
38. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Flores M, Durazo-Arvizu R, Kanter R, Rivera JA. Obesity and central adiposity in Mexican adults: results from the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex* 2009;51:S595-S603.
39. Roman S, Zepeda-Carrillo EA, Moreno-Luna LE, Panduro A. Alcoholism and liver disease in Mexico: genetic and environmental factors. *World J Gastroenterol* 2013;19:7972-7982.
40. Campollo O, Valencia-Salinas JJ, Berumen-Arellano A, Pérez-Aranda MA, Panduro-Cerda A, Segura-Ortega J. Características epidemiológicas de la cirrosis hepática en el Hospital Civil de Guadalajara. *Salud Publica Mex* 1997;39:195-200.
41. Gómez-Guerra LS, Martínez-Fierro ML, Alcántara-Aragón V, Ortiz-López R, Martínez-Villarreal RT, Morales-Rodríguez IB, et al. Population-based prostate cancer screening in north Mexico reveals a high prevalence of aggressive tumors in detected cases. *BMC Cancer* 2009;9:91.
42. Torres-Sánchez L, Vázquez-Salas RA, López-Carrillo L, Manzanilla-García HA, Cruz-Ortiz CH, Mendoza-Peña F, et al. Antecedentes de gonorrea y riesgo de cáncer de próstata en hombres mexicanos. Resultados preliminares. *Rev Mex Urol* 2013;73 supl 1:105-106.
43. Khan SA, Taylor-Robinson SD, Toledano MB, Beck A, Elliott P, Thomas HC. Changing international trends in mortality rates for liver, biliary and pancreatic tumours. *J Hepatol* 2002;37:806-813.
44. Lozano R, Gómez-Dantés H, Garrido-Latorre F, Jiménez-Corona A, Campuzano-Rincón JC, Franco-Marina F, et al. La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. *Salud Publica Mex* 2013;55:580-594.
45. Léniz J, Barriga MI, Lagos M, Ibáñez C, Puschel K, Ferreccio C. HPV vaginal self-sampling among women non-adherent to Papanicolaou screening in Chile. *Salud Publica Mex* 2013;55:162-169.
46. Guerrero-López CM, Muños-Hernández JA, Sáenz de Miera-Juárez B, Reynales-Shigematsu LM. Consumo de tabaco, mortalidad y política fiscal en México. *Salud Publica Mex* 2013;55 supl 2:S276-S281.

### Anexo I FRECUENCIAS DE LOS INDICADORES DE CALIDAD DE CERTIFICACIÓN ANALIZADOS PARA MÉXICO. 1980-2011

Indicadores de la calidad de la certificación	Códigos CIE-IX CIE-X	Todas las edades										35-64 años				
		Años										Años				
		1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2011	1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2011			
Muertes sin certificación de edad (%)		1.95	1.10	0.54	0.90	0.42	0.33									
Muertes por cáncer de útero de sitio no especificado* (%)	179 C-55	20.07	12.77	9.17	7.99	7.13	6.73	17.74	11.38	7.93	6.89	6.21	6.21			
Mortalidad por causas mal definidas y desconocidas	797, 799 R-99	19.24	10.89	5.32	3.57	2.04	1.53	3.77	2.10	1.16	0.90	1.05	0.84			
Mortalidad por cáncer de sitios mal definidos y no especificados	C-76, 195, 199, 239 C-80	5.88	4.40	3.10	2.33	1.47	1.39	6.61	4.74	3.52	2.64	1.67	1.59			
Mortalidad por cáncer de útero de sitio no especificado*	179 C-55	2.12	1.41	0.86	0.66	0.49	0.37	2.97	1.92	1.21	0.93	0.69	0.55			

\* Proporción de todos los cánceres de útero que fueron clasificados como de sitio no especificado  
Fuente: cálculos propios con base en referencias 16 y 17

### Anexo 2 COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES DE CALIDAD DE CERTIFICACIÓN ANALIZADOS PARA MÉXICO. 1980-2011

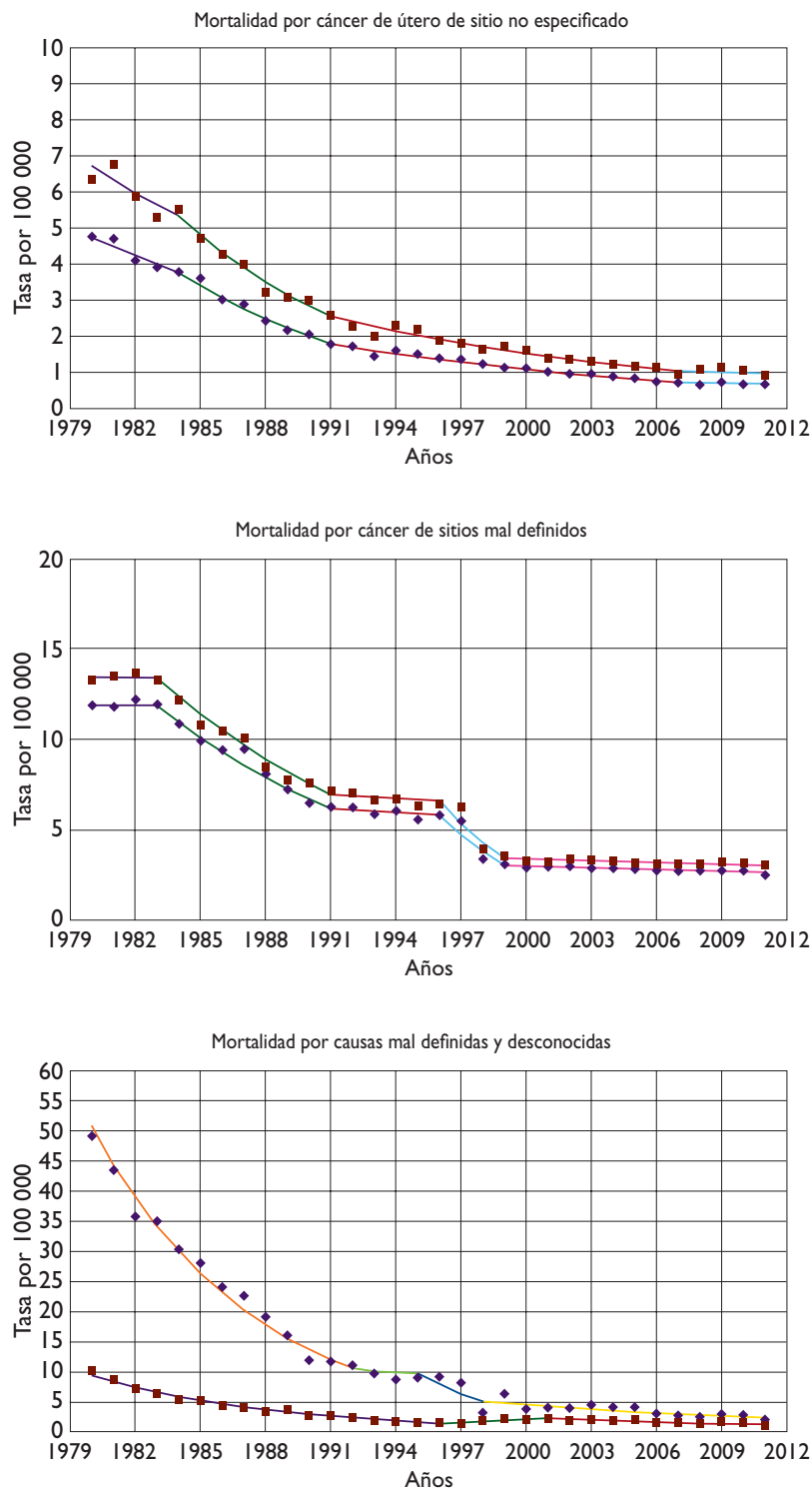
Indicadores de calidad de la certificación	Segmento 1		Segmento 2		Segmento 3		Segmento 4		Segmento 5	
	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)	Período	APC (IC95%)
Mortalidad por causas mal definidas y desconocidas										
35 a 64	1980-1996	-10.8*(-11.8, -9.8)	1996-2001	9.7*(0.1, 20.2)	2001-2011	-5.9*(-8, -3.8)				
Todos	1980-2011	-9.5*(-10.3, -8.8)								
Mortalidad por cáncer de sitios mal definidos										
35 a 64	1980-1983	-0.003(-2.9, 3)	1983-1991	-7.9*(-8.6, -7.2)	1991-1996	-0.9(-2.7, 0.9)	1996-1999	-19.8*(-24.3, -15)	1999-2011	-1.0*(-1.4, -0.7)
Todos	1980-1983	-0.003(-2.9, 3)	1983-1991	-7.9*(-8.6, -7.2)	1991-1996	-0.9(-2.7, 0.9)	1996-1999	-19.8*(-24.3, -15)		
Mortalidad por cáncer de útero de sitio no especificado										
35 a 64	1980-1984	-5.5*(-8.4, -2.5)	1984-1991	-10.0*(-11.5, -8.5)	1991-2007	-5.4*(-5.8, -5)	2007-2011	-1.5(-4.6, 1.7)		
Todos	1980-1984	-5.5*(-8.4, -2.5)	1984-1991	-10.0*(-11.5, -8.5)	1991-2007	-5.4*(-5.8, -5)	2007-2011	-1.5(-4.6, 1.7)		

\* Cambio porcentual anual (APC) significativamente diferente de 0,  $p < 0.05$

Fuente: cálculos propios con base en referencias 16 y 17

## Anexo 3

## TENDENCIAS EN LOS INDICADORES DE CALIDAD DE LA CERTIFICACIÓN ANALIZADOS PARA MÉXICO. 1980-2011



Fuente: cálculos propios con base en referencias 16 y 17