

## Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

Volumen  
Volume 14

Número  
Number 4

Octubre-Diciembre  
October-December 2001

*Artículo:*

### La epidemia de cáncer pulmonar en México

Derechos reservados, Copyright © 2001:  
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

Otras secciones de  
este sitio:

- 👉 Índice de este número
- 👉 Más revistas
- 👉 Búsqueda

*Others sections in  
this web site:*

- 👉 *Contents of this number*
- 👉 *More journals*
- 👉 *Search*



medigraphic.com

# La epidemia de cáncer pulmonar en México\*

Francisco Franco-Marina ‡  
Jaime Villalba-Caloca §

**Palabras clave:** Neoplasias pulmonares, epidemiología, tendencias de mortalidad.

**Key words:** Lung neoplasms, epidemiology, mortality trends.

## RESUMEN

**Introducción:** La frecuencia de cáncer pulmonar en México, ha aumentado en décadas recientes sin que las causas de ello estén completamente dilucidadas.

**Objetivo:** Describir la epidemia de cáncer pulmonar en México durante el siglo XX y sus tendencias para la década actual.

**Material y métodos:** Se utiliza información de mortalidad compilada rutinariamente y un análisis de mortalidad por cohorte de nacimiento. A través de un modelo de regresión de Poisson, se estima la mortalidad para las cohortes nacidas entre 1900 y 1960, específicamente por sexo y edad. Se calculan tasas de mortalidad ajustadas por edad, entre los 35 y los 84 años, de acuerdo a la cohorte de nacimiento y al año de defunción a escala nacional y regional. Adicionalmente se presentan estimaciones del número de defunciones para el año 2010.

**Resultados:** Se observa un incremento en la mortalidad para las cohortes nacidas durante las pri-

meras décadas del siglo XX, seguido de un descenso. El descenso es más pronunciado en las regiones más desarrolladas del país. Las muertes por cáncer pulmonar crecerán en las regiones menos marginadas a tasas inferiores a las tasas de crecimiento de la población. Por otra parte, en las regiones menos desarrolladas, muertes por cáncer pulmonar tendrán un crecimiento muy superior al crecimiento anual de la población.

**Conclusiones:** La reducción en las cohortes más recientes parece deberse a una disminución en la intensidad del tabaquismo. Ha ocurrido una difusión de la epidemia de las regiones más desarrolladas a las menos desarrolladas. En la presente década continuará aumentando el número de casos de cáncer pulmonar. Para las regiones más desarrolladas del país los casos de cáncer pulmonar aumentarán por el envejecimiento de la población. Para las menos desarrolladas aumentarán además, por una incidencia creciente de la enfermedad.

## ABSTRACT

**Introduction:** In recent decades an increasing frequency of lung cancer has been reported. The reasons for this increase have not been adequately elucidated.

**Objective:** To describe the lung cancer epidemic in Mexico during the 20<sup>th</sup> Century and to predict its trends for the first decade of the current century.

**Material y methods:** Data on mortality were gathered from routinely collected data and were analyzed through birth cohort techniques. Age and sex specific death rates were obtained through a Poisson regression model for cohorts born between 1900 and 1960. Age-adjusted death rates (for ages 35 through 84) were calculated as a function of

\* Estudio con financiamiento complementario por parte de la Fundación Mexicana para la Salud (FUNSALUD).

‡ Subdirector de Investigación Sociomédica, INER.

§ Director General, INER.

## Correspondencia:

Dr. Francisco Franco-Marina. Subdirección de Investigación Sociomédica, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Calzada de Tlalpan 4502, colonia Sección XVI. México D.F., 14080 Teléfono: (52)-55-5528-0128; Fax: (52)-55-5528-0128 E-mail: ffrancom@prodigy.net.mx

Trabajo recibido: 3-XII-2001; Aceptado: 17-XII-2001

birth cohort and year of death at the national and regional levels. Additionally, estimates of the number of lung cancer deaths predicted for the year 2010 are presented.

**Results:** A rise in age adjusted death rates for the cohorts born during the first decades of the past century is observed, followed by a reduction in the death rates for the cohorts born more recently. The most developed regions of the country show a more pronounced decline in the risk of death. It is predicted that during the current decade lung cancer deaths will grow at lower annual rates than the rate of population growth in the more developed regions. Deaths from lung cancer in the less developed regions will grow annually at rates far above the rates of population growth.

**Conclusions:** The reduction in the risk of death observed for the most recent birth cohorts seems to be due to a decrease in their intensity of smoking. There has been a diffusion of the epidemic from the more developed to the less developed regions of the country. In the near future, lung cancer cases will continue to rise in Mexico but this would not necessarily reflect a real increase in the incidence of the disease. For the more developed regions of the country the increasing frequency will be the result of population aging. On the other hand, for the less developed regions of Mexico the raising frequency will also be the result of an increase in incidence.

## INTRODUCCIÓN

Diversos autores dan cuenta de un incremento en la frecuencia de cáncer pulmonar en México en décadas recientes. Lazcano y colaboradores<sup>1</sup>, han descrito previamente un crecimiento importante en la mortalidad observada por cáncer pulmonar entre 1979 y 1993. A través de dicho análisis han predicho para el año 2010 más de 10,000 muertes por esta causa. Asimismo, en hospitales especializados como el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), el número de casos atendidos por esta patología va en aumento<sup>2</sup>, observándose además un cambio en el tipo histopatológico predominante, que en la actualidad es el adenocarcinoma<sup>3</sup>.

Los trabajos señalados arriba no han ofrecido una adecuada dilucidación de las causas que explicarían la tendencia creciente del cáncer pulmonar en México. Tales causas podrían englobarse en dos grupos. En el primero estarían aquellas no asociadas con un incremento real en el riesgo de desarrollar la enfermedad, como serían su mejor diagnóstico y el crecimiento acelerado de la población en las edades adulta y avanzada, característicos de la población mexicana de finales del siglo XX. Estos fenómenos podrían explicar el incremento observado en la frecuencia de la enfermedad, en particular en los trabajos realizados en medios hospitalarios<sup>2,3</sup>. En cuanto al segundo grupo se en-

contrarían las causas asociadas a un aumento en el riesgo de desarrollar cáncer pulmonar como serían una mayor prevalencia o, intensidad del tabaquismo o a una mayor exposición a otras causas de la enfermedad en la población. Para evaluar el efecto de cambios en estas exposiciones sobre la frecuencia del cáncer pulmonar es, además, necesario considerar que la frecuencia de esta enfermedad, observada en un determinado período, es resultado del efecto acumulativo de exposiciones que como el tabaquismo se inician en una etapa relativamente temprana de la vida y que, en consecuencia, se expresan varias décadas después de iniciadas. La larga latencia del cáncer pulmonar presupone que la mortalidad, observada en un determinado año puede reflejar exposiciones diferenciales entre las generaciones analizadas. Sí, como en el caso del trabajo de Lazcano y colaboradores, no se toma en cuenta el efecto de la generación sobre la mortalidad, la tendencia futura de la enfermedad puede resultar sobre o subestimada. El análisis de la mortalidad de acuerdo a la generación o, cohorte de nacimiento permite describir el comportamiento pasado de la enfermedad y relacionarlo con mayor precisión con la mortalidad actual y la futura<sup>4,5</sup>.

El presente trabajo busca describir con mayor detalle la epidemia de cáncer pulmonar en México durante el siglo XX, así como sus tendencias para las primeras décadas del siglo XXI, tanto en el ámbito nacional como regional. Para llevar a cabo este objetivo, se utilizó información de mortalidad compilada rutinariamente y un análisis de mortalidad por cohorte de nacimiento.

Ante la ausencia de registros de cáncer con base poblacional en México, la principal fuente para la evaluación de la tendencia del cáncer pulmonar son las estadísticas de mortalidad, compiladas de manera continua y, desde hace dos décadas, con suficiente detalle y cobertura en el país para permitir un análisis aceptable durante décadas recientes. Además, en el caso del cáncer pulmonar (enfermedad con muy baja supervivencia), las muertes registradas anualmente son una buena aproximación al número de casos nuevos de la enfermedad ocurridos durante el mismo período.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos sobre mortalidad utilizados en esta investigación fueron generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)<sup>6</sup>, a partir de la información consignada en los certificados de defunción. Se seleccionaron de las bases de datos de mortalidad del INEGI, las defunciones por cáncer pulmonar (9ª CIE 162) ocurridas en residentes del país entre 1979 y 1996. Como denominadores para el cálculo de tasas de mortalidad se utilizaron las proyecciones de población a la mitad del año estimadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO)<sup>7</sup> y desglosadas por género, edad en grupos quinquenales y entidad de residencia.

Como primer paso para el análisis de mortalidad por cohortes de nacimiento, se crearon tabulaciones de mor-

talidad por cáncer pulmonar para los años 1980, 1985, 1990 y 1995, por grupos quinquenales de edad, y por separado para cada género. Con el propósito de estabilizar el número de muertes en cada uno de los cuatro años calendario analizados, se promediaron en cada grupo de edad las defunciones ocurridas entre un año previo y uno posterior al año de interés. Por ejemplo, los datos para 1980 corresponden al promedio de muertes anuales observadas entre 1979 y 1981.

A partir de estas tabulaciones fue posible determinar la cohorte de nacimiento de las personas fallecidas al substraer al año de la defunción, las edades comprendidas en el quinquenio de edad. Así, las personas fallecidas en 1980 en el grupo de edad de 80 a 84 años, correspondían a la cohorte de personas nacidas entre 1896 y 1900. Para simplificar la presentación de la información, se denominaron las cohortes por el año de nacimiento más reciente del intervalo calendario de nacimiento (1900 en el ejemplo).

Las defunciones analizadas se restringieron a las ocurridas entre los 35 y los 84 años de edad. Si bien, en estos grupos de edad ocurrieron el 90% de las defunciones por cáncer pulmonar durante el período analizado, la inclusión de los grupos de edad no considerados habría introducido varios problemas metodológicos. Primeramente, para las defunciones ocurridas en el grupo de 85 y más años es difícil determinar la cohorte de nacimiento pues ese grupo de edad comprende varios quinquenios, problema también existente en el caso de los denominadores para el cálculo de las tasas de mortalidad. En segundo lugar, la baja frecuencia de la enfermedad en los grupos no incluidos incrementaría la variabilidad de la mortalidad y, es probable que existieran problemas de mala clasificación en la causa de muerte que con mayor frecuencia se presenta en dichos grupos.

Para separar el efecto de la cohorte de nacimiento del efecto de la edad en las tendencias del cáncer pulmonar, se planteó un modelo de regresión polinomial de *Poisson*<sup>8</sup> de la siguiente forma:

$$\lambda_i = \alpha + \beta_i E_i + \sum \beta_j C^p + \varepsilon$$

donde  $\lambda_i$  es el logaritmo de la tasa de mortalidad en el grupo quinquenal de edad  $i$ ,  $\alpha$  es un intercepto,  $\beta_i$  es el cambio en el logaritmo de la tasa de mortalidad para el grupo de edad  $E_i$ ,  $\beta_j$  es cambio en el logaritmo de la tasa de mortalidad correspondiente a un cambio de una unidad en la variable cohorte de nacimiento ( $C$ ) elevada a la potencia  $p$  y,  $\varepsilon$  es un error aleatorio que sigue una distribución de *Poisson*. Los resultados de este modelo permitieron predecir la mortalidad por cáncer pulmonar específica por género para los quinquenios de edad, comprendidos entre los 35 y los 84 años en cada cohorte de nacimiento analizada. De esta manera, fue posible estimar la tendencia de la mortalidad para las cohortes nacidas entre 1900 y 1960, ajustada por edad.

Este modelo fue ajustado para cada género tanto a escala nacional como regional. Para ello, se agruparon las

entidades federativas en seis regiones con base en criterios de colindancia y grado de marginación de las mismas (CONAPO)<sup>9</sup>.

Todas las tasas de mortalidad que se presentan corresponden al grupo de edad de 35 a 84 años, y han sido ajustadas por edad a través del método directo<sup>10</sup>, tomando como estándar a la población del país en ese grupo de edad estimada para el año 2000 para cada género.

## RESULTADOS

En la Tabla I se presentan las defunciones promediadas por cáncer pulmonar, analizadas según cohorte de nacimiento y año de ocurrencia de la defunción y registradas en personas entre los 35 y los 84 años de edad. Puede observarse que, en México las defunciones por esta enfermedad han tenido un importante incremento entre 1980 y 1995. La Tabla II describe algunas características sociodemográficas relevantes de las regiones en las que se dividió el país. Las regiones Noreste, Noroeste y Centro, en donde habitan el 54% de los mexicanos de 35 a 84 años de edad, se caracterizan por tener los menores grados de marginación del país y por concentrar el 70% de las defunciones promediadas durante el período analizado. Por su parte, las regiones Centro-norte, Sur y la península de Yucatán muestran en general, altos niveles de marginación y un número de muertes por cáncer pulmonar relativamente bajo para el número de habitantes.

La Figura 1 muestra la evolución de la mortalidad por cáncer pulmonar estimada para las cohortes de nacimiento de 1900 a 1960 por género. En hombres se observa un importante exceso de mortalidad en todas las cohortes, comparado con la mortalidad en mujeres que en general, representa cerca de un tercio de la observada en hombres. Se aprecia también un incremento en el riesgo de muerte para los hombres nacidos entre 1900 y 1920, seguido de una meseta y una reducción a partir de la cohorte de 1940. Las mujeres muestran también un incremento en la mortalidad por cáncer pulmonar para las cohortes nacidas a principios del siglo XX, que alcanza su pico alrededor de 1925, si bien dicho incremento es menos acusado que en el caso de los hombres.

En la Figura 2, se puede observar la tendencia de la mortalidad por cáncer pulmonar para las cohortes de nacimiento analizadas en las diferentes regiones en que se dividió el país. Las regiones más desarrolladas de México (Noroeste, Noreste y Centro) muestran en ambos sexos un comportamiento similar, con un incremento en la mortalidad para las cohortes nacidas durante las primeras décadas del siglo XX que alcanza su pico antes de 1925, para luego descender consistentemente en las cohortes de nacimiento más recientes. Por su parte, las regiones con mayor grado de marginación (Centro-norte, Sur y Península de Yucatán) muestran en ambos sexos un incremento constante en el riesgo de muerte para las cohortes nacidas durante las primeras cuatro décadas del siglo pasado, observándose en las cohortes más recientes el inicio de

**Tabla I. Defunciones promediadas por cáncer pulmonar en México, analizadas según cohorte de nacimiento y año de ocurrencia de la defunción.**

Cohorte de nacimiento	Año de ocurrencia de la defunción				Total
	1980	1985	1990	1995	
1900	374	-	-	-	374
1905	434	477	-	-	911
1910	507	680	687	-	1 874
1915	365	558	705	687	2 315
1920	358	599	829	1 006	2 792
1925	231	436	689	897	2 253
1930	152	354	536	818	1 860
1935	90	172	355	573	1 190
1940	47	106	210	349	712
1945	33	61	109	222	425
1950	-	46	65	137	248
1955	-	-	47	79	126
1960	-	-	-	48	48
Total	2 591	3 489	4 232	4 816	15 128

El guión (-) indica que no se observó información para la celda

una reducción en la mortalidad por cáncer pulmonar. Además, en la región Centro las mujeres han experimentado un incremento en la mortalidad por esta causa, dos décadas más tardío que en el caso de los hombres.

La Figura 3 presenta la mortalidad proyectada entre 1980 y 2010, a través de los modelos de regresión de Poisson utilizados. Para los años observados (1980 a 1995), la correlación entre las tasas de mortalidad específicas por edad y género observadas y las proyectadas por dichos modelos fue muy alta (mayor a 0.97) en todas las regiones analizadas. De acuerdo con este análisis, la mortalidad por cáncer pulmonar entre los 35 y los 84 años de edad ha comenzado, en México, un descenso a partir de 1995 en ambos géneros. Para el año 2010, se esperan tasas de mortalidad entre un 5 y un 13% menores a las observadas en 1980, en hombres y mujeres respectivamente. La mortalidad por esta enfermedad en la región Noreste alcanzará en 2010 una reducción del 36% con relación a 1980. Las regiones Noroeste y Centro también registrarán reducciones en el riesgo de muerte de 12 y 28% respectivamente, durante el mismo período de comparación. Por su parte, la mortalidad para las regiones Centro-Norte, Sur y Península de Yucatán incrementará entre 1980 y 2010 en porcentajes de 53, 49 y 82%, respectivamente.

Por último, en la Tabla III se muestra el número de defunciones por cáncer pulmonar estimado para diferentes regiones entre 1990 y 2010, así como el crecimiento de la población entre 35 y 84 años. En el ámbito nacional, el número de defunciones atribuibles a esta enfermedad se duplicará durante este periodo, lo que representa

rá una tasa de crecimiento anual en el número de muertes del 5%. No obstante, este crecimiento será inferior al crecimiento anual proyectado de la población en el grupo de edad analizado, que será del 5.7%. Para las regiones más desarrolladas del país (Noreste, Noroeste y Centro) el crecimiento anual en el número de muertes, para el mismo período, será de entre 3 y 4%, mientras que la población en el grupo de edad correspondiente crecerá a tasas anuales cercanas al 6%. Por otra parte, en las regiones menos desarrolladas de México (Centro-norte, Sur y Península de Yucatán), las muertes por cáncer pulmonar tendrán un crecimiento anual de entre 7 y 12%, muy superior al crecimiento anual de la población entre 35 y 84 años residente en ellas, que será de entre 4 y 7%.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo ha buscado describir con mayor detalle la epidemia de cáncer pulmonar en México, utilizando para ello la información sobre mortalidad y un análisis por cohortes de nacimiento. Se ha analizado la información sobre mortalidad para el período 1979 a 1996. Durante dicho tiempo, los procedimientos diagnósticos no han sufrido cambios importantes y, la certificación médica de las muertes atribuidas a cáncer pulmonar en el país ha sido superior al 98%. Además, todas estas muertes han sido codificadas utilizando la misma revisión de la clasificación internacional de enfermedades y se ha restringido el análisis a los grupos de edad fundamentalmente afectados por cáncer pulmonar, todo lo cual reduce problemas de mala clasificación de la causa de muerte. Si bien, existe la posibilidad de errores de mala clasificación residuales, éstos

**Tabla II. Características de las regiones en las que se dividió el país (México), para el análisis de la mortalidad por cáncer pulmonar.**

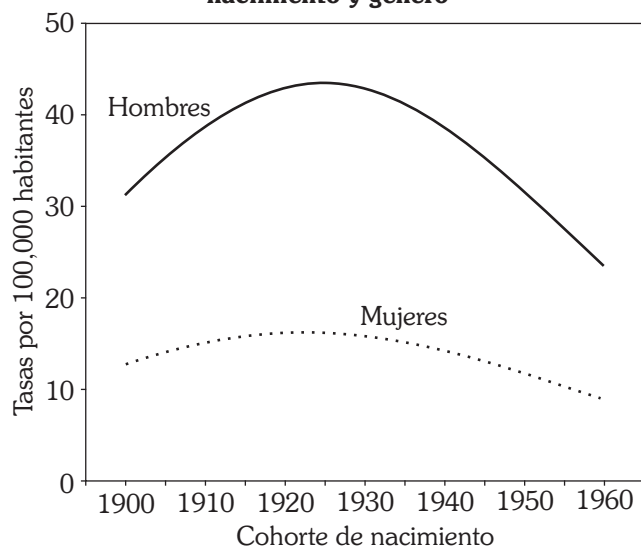
Región	Estados que comprende	Grado de marginación	Defunciones promediadas analizadas	Población promediada
Noreste	Coahuila Chihuahua Nuevo León Tamaulipas	Bajo a muy bajo	3 335	9 100
Noroeste	Aguascalientes Baja California Baja California Sur Colima Jalisco Nayarit Sinaloa Sonora	Medio a muy bajo	4 201	12 004
Centro-Norte	Durango Guanajuato Michoacán Querétaro San Luis Potosí Zacatecas	Alto	2 075	10 420
Centro	Distrito Federal México Morelos Tlaxcala	Medio a muy bajo	3 044	18 757
Península de Yucatán	Campeche Quintana Roo Tabasco Yucatán	Medio a alto	476	3 254
Sur	Chiapas Guerrero Hidalgo Puebla Oaxaca Veracruz	Muy alto	1 997	19 864

probablemente han sido constantes en el tiempo y por lo tanto no explican las tendencias observadas.

El análisis de mortalidad por cohortes de nacimiento, ha permitido describir la tendencia de la mortalidad por cáncer pulmonar durante el siglo pasado y, predecir la mortalidad durante la primera década del presente. El análisis por cohortes de nacimiento permite descomponer, a través de un modelo estadístico apropiado, el efecto de por lo menos dos de tres componentes de las tendencias en la mortalidad: la edad a la defunción, la cohorte de

nacimiento y el año de la defunción<sup>4,5,11</sup>. En nuestro análisis, hemos adaptado esta técnica para la reconstrucción de las tendencias pasadas de la mortalidad por cáncer pulmonar a través de un modelo estadístico con supuestos aceptables. En primer lugar, hemos atribuido la tendencia al efecto de la edad y de la cohorte de nacimiento, suponiendo que no existe un efecto del año de la defunción. Este supuesto es razonable dado que no se observaron incrementos abruptos en la mortalidad, en función del año de la defunción. En segundo lugar, el uso del

**Tasas estimadas de mortalidad por cáncer en México  
(por 100,000 habitantes), según cohorte de  
nacimiento y género**



**Figura 1.** Las tasas corresponden a la mortalidad entre los 35 y 84 años de edad y están ajustadas por edad.

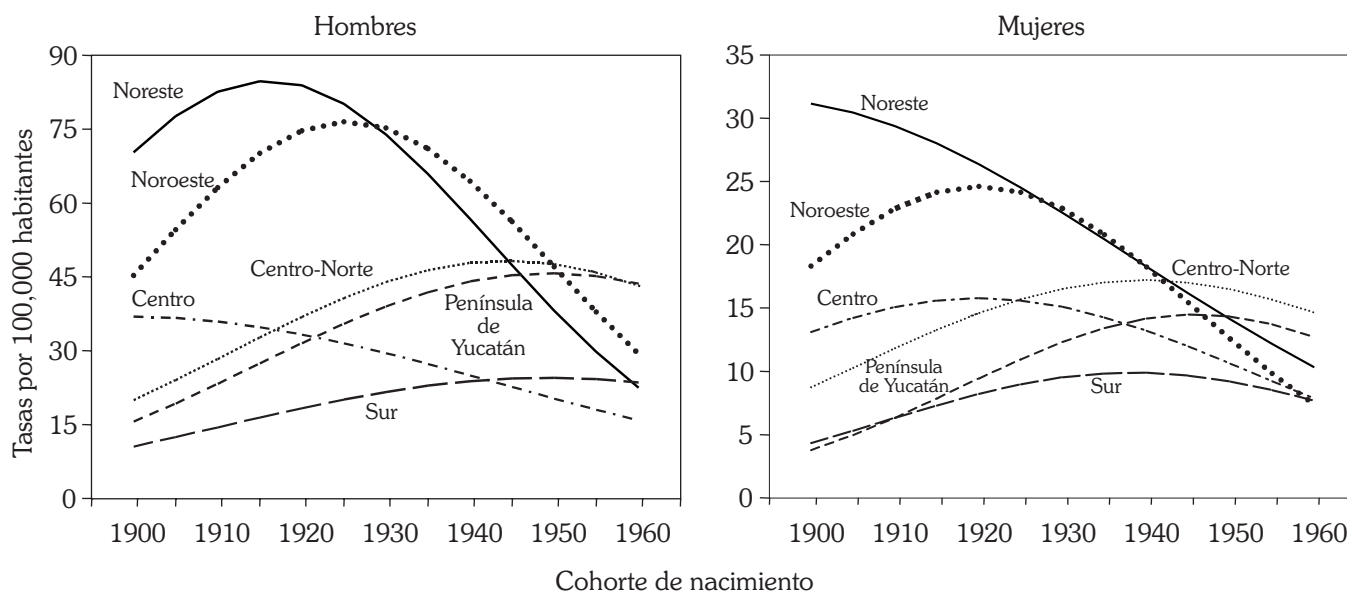
modelo estadístico ha estado basado en información no homogénea de las cohortes de nacimiento, ya que cada cohorte ha sido seguida a lo largo de diferentes edades y ninguna de ellas ha sido seguida completamente entre los 35 y los 84 años de edad. De esta manera, está implícita en la aplicación del modelo una relación homogénea en-

tre la edad y la mortalidad a lo largo de las cohortes de nacimiento, que en buena medida refleja la duración de la exposición acumulada al tabaquismo, el principal factor de riesgo para la enfermedad<sup>12</sup>. La edad de inicio del tabaquismo es, habitualmente, durante la adolescencia por lo que es muy probable que el efecto de la edad haya sido constante durante las cohortes de nacimiento analizadas. Bajo estos supuestos, hemos obtenido estimaciones de tasas de mortalidad por cáncer pulmonar específicas para cada cohorte de nacimiento entre los 35 y los 85 años de edad, que constituyen la base de las tendencias presentadas y que muestran una concordancia aceptable con las tasas observadas.

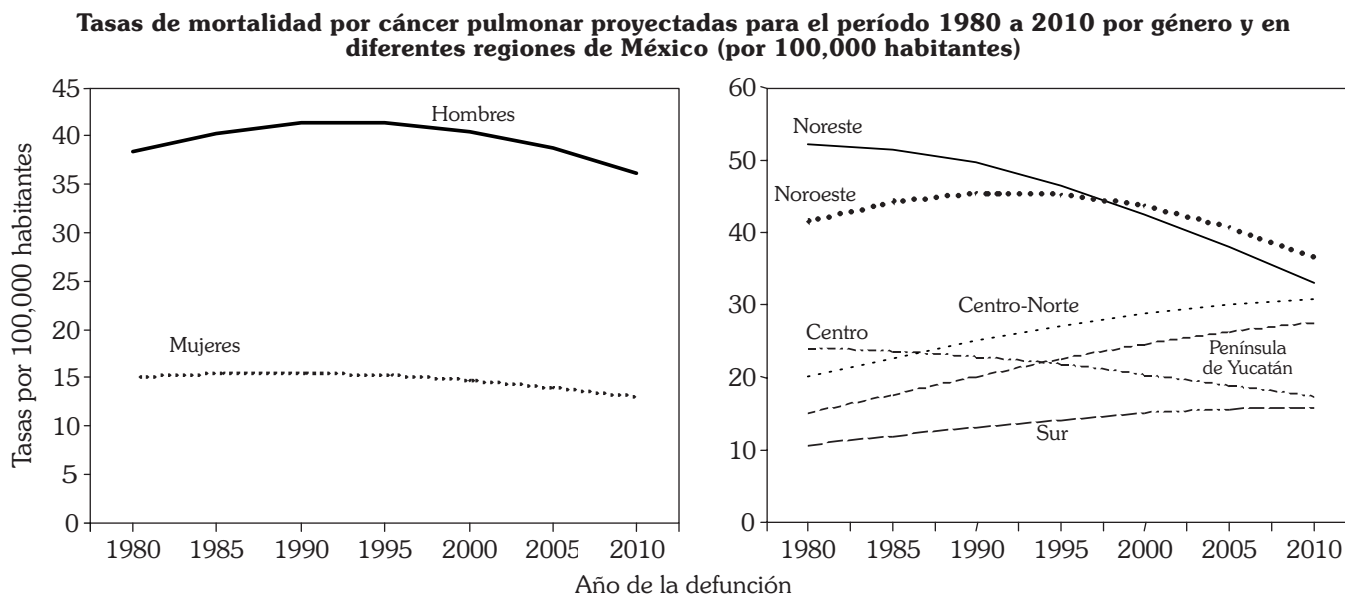
Los resultados presentados para México son similares a los encontrados en otros países utilizando análisis estadísticos similares. En Inglaterra y Gales, Taiwán, Escocia, Suecia, Rusia y Estados Unidos se han descrito incrementos en la mortalidad por cáncer pulmonar para las cohortes nacidas durante las primeras décadas del siglo pasado, similares a los observados en México y seguidos por una reducción en el riesgo de muerte para las generaciones nacidas más recientemente<sup>13-18</sup>.

Como ha sido postulado para otros países<sup>19</sup>, el incremento en el riesgo de muerte por cáncer pulmonar observado en México para las generaciones nacidas a comienzos del siglo XX, se explica por la introducción y difusión del hábito tabáquico en nuestro país. Por otro lado, las reducciones en el riesgo de muerte por esta causa observados en el ámbito nacional para las cohortes de nacimiento más recientes, tienen su explicación muy probablemente en varios cambios en la exposición al tabaquismo, documentados

**Tasas estimadas de mortalidad por cáncer pulmonar en diferentes regiones de México  
(por 100,000 habitantes), según cohorte de nacimiento y género.**



**Figura 2.** Las tasas corresponden a la mortalidad estimada entre los 35 y 84 años de edad y están ajustadas por edad.



**Figura 3.** Las tasas corresponden a la mortalidad entre los 35 y 84 años de edad, y están ajustadas por edad y en su caso por sexo.

**Tabla III. Crecimiento estimado en las defunciones anuales por cáncer pulmonar y en la población entre 35 y 84 años en México, 1990-2010.**

Región	Muertes anuales estimadas			Tasa de crecimiento anual (%)	
	1990	2000	2010	Defunciones	Población
Noreste	895	1 185	1 430	3.0	6.2
Noroeste	1 150	1 670	2 065	4.0	6.0
Centro-Norte	565	1 040	1 600	9.2	6.1
Centro	805	1 085	1 425	3.9	6.2
Península de Yucatán	130	255	440	11.9	7.4
Sur	545	845	1 310	7.0	4.2
Nacional	4 090	6 080	8 270	5.1	5.7

principalmente en otros países. En los países desarrollados se ha atribuido parte de esta reducción a la producción masiva de cigarrillos con filtro y con menor contenido de alquitrán, iniciada después de 1950<sup>20,21</sup>. Incluso se ha postulado que este cambio en la composición del humo de cigarrillo inhalado, puede explicar el incremento en los casos de adenocarcinoma<sup>15,22</sup> observado en los países occidentales y reportado también para México<sup>3</sup>.

No obstante, el principal determinante del descenso de la mortalidad por cáncer pulmonar observado en las cohortes nacidas hacia la segunda mitad del siglo XX en México parece ser, como en el caso de otros países, una reducción en la prevalencia o intensidad del tabaquismo. Un fenómeno ampliamente documentado en Estados Unidos<sup>13</sup> y para el que existen algunas evidencias de haber ocurrido también en México. Si bien, la prevalencia de tabaquismo ha disminuido sólo ligeramente entre 1970 y 1990 en el país y el consumo anual de cigarrillos por habi-

tante de 15 o más años ha disminuido de 1600 en 1970 a 970 en 1990, lo que al menos refleja una disminución del 40% en la intensidad del tabaquismo durante ese período<sup>23</sup>.

Con relación al diferencial en la mortalidad por cáncer pulmonar por género, éste se ha mantenido más o menos constante en el período analizado en esta investigación y en general, las mujeres muestran curvas similares en forma a las observadas en hombres. Esto también está apoyado por la información referida en el párrafo anterior ya que se observa que entre 1970 y 1990 el cociente de la prevalencia de tabaquismo entre hombres y mujeres ha permanecido más o menos constante, siendo la prevalencia de este hábito 2.7 veces mayor en hombres. No obstante ello, en la región Centro del país las mujeres parecen haber sido expuestas más tardíamente al tabaquismo.

Por otra parte, la descripción de la epidemia de cáncer pulmonar en México para diferentes regiones del país, clasificadas de acuerdo a su desarrollo socioeconómico, nos



ha permitido identificar una difusión de la epidemia de las regiones más desarrolladas a las menos desarrolladas. Este fenómeno ha sido reportado previamente para el caso de Holanda<sup>24</sup> y tendrá importantes implicaciones para México. Así, mientras que en las regiones más desarrolladas del país presentarán una importante reducción en el riesgo de muerte por esta enfermedad para el año 2010, en las menos desarrolladas la mortalidad continuará incrementándose durante las primeras décadas del presente siglo y superará la observada en las regiones más desarrolladas. Estas predicciones están basadas en el supuesto de que aún en el caso de instalarse programas de control del tabaquismo de amplia difusión y efectividad, el efecto de estos será observable por lo menos tres décadas después<sup>24</sup>.

Por último, es de esperarse que en el futuro cercano continúe aumentando el número de casos de cáncer pulmonar en México; si bien, esto no necesariamente reflejará un incremento real en la incidencia de la enfermedad. Para las regiones más desarrolladas del país, los casos de cáncer pulmonar aumentarán por el envejecimiento de la población. Para las menos desarrolladas aumentarán, además, por una incidencia creciente de la enfermedad. Los programas de prevención del cáncer pulmonar deberán tomar en consideración estas tendencias.

## REFERENCIAS

1. Lazcano-Ponce EC, Tovar-Guzman V, Meneses-Gonzalez F, Rascon-Pacheco RA, Hernandez-Avila M. *Trends of lung cancer mortality in Mexico*. Arch Med Res 1997;28:565-570.
2. Medina FM, Barrera RR, Morales JF, Echegoyen RC, Chavarria JG, Rebora FT. *Primary lung cancer in Mexico City: a report of 1019 cases*. Lung Cancer 1996;14:185-193.
3. Medina-Morales F, Salazar-Flores M. *Frecuencia y patrón cambiante del cáncer pulmonar en México*. Salud Pública México 2000;42:333-336.
4. Osmond C. *Using age, period and cohort models to estimate future mortality rates*. Int J Epidemiol 1985;14:124-129.
5. Pelletier F, Marcil-Gratton N, Legare J. *A cohort approach to tobacco use and mortality: the case of Quebec*. Prev Med 1996;25:730-740.
6. INEGI. *Defunciones registradas en la República Mexicana*. México, D.F. Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática; 1979-1996.
7. CONAPO. *Proyecciones de población de la República Mexicana, 1990-2010*. México, D. F. Consejo Nacional de Población y Vivienda; 1996.
8. Kleinbaum DG, Kupper LL, Muller KE. *Applied regression analysis and other multivariable methods*. Boston: PWS-KENT Publishing Company; 1988.
9. CONAPO. *Indicadores socioeconómicos e índice de marginación municipal, 1990: primer informe técnico del proyecto: desigualdad regional y marginación municipal en México*. México, D. F. Consejo Nacional de Población; 1993.
10. Selvin S. *Statistical analysis of epidemiologic data*. New York: Oxford University Press; 1991.
11. Holford TR. *Analysing the temporal effects of age, period and cohort*. Stat Methods Med Res 1992;1:317-337.
12. Mannino DM, Ford E, Giovino GA, Thun M. *Lung cancer mortality rates in birth cohorts in the United States from 1960 to 1994*. Lung Cancer 2001;31:91-99.
13. Lee PN, Fry JS, Forey BA. *Trends in lung cancer, chronic obstructive lung disease, and emphysema death rates for England and Wales 1941-85 and their relation to trends in cigarette smoking*. Thorax 1990;45:657-665.
14. Lee LT, Lee WC, Lin RS, Chen SC, Chen CY, Luh KT, et al. *Age-period-cohort analysis of lung cancer mortality in Taiwan, 1966-1990*. Anticancer Res 1994; 14:673-676.
15. Swerdlow AJ, Dos Santos Silva I, Reid A, Qiao Z, Brewster DH, Arrundale J. *Trends in cancer incidence and mortality in Scotland: description and possible explanations*. Br J Cancer 1998;77 Suppl 3:1-54.
16. Nordlund LA. *Trends in smoking habits and lung cancer in Sweden*. Eur J Cancer Prev 1998;7:109-116.
17. Shkolnikov V, McKee M, Leon D, Chenet L. *Why is the death rate from lung cancer falling in the Russian Federation?* Eur J Epidemiol 1999;15:203-206.
18. Jemal A, Chu KC, Tarone RE. *Recent trends in lung cancer mortality in the United States*. J Natl Cancer Inst 2001;93:277-283.
19. Travis WD, Lubin J, Ries L, Devesa S. *United States lung carcinoma incidence trends: declining for most histologic types among males, increasing among females*. Cancer 1996;77:2464-2470.
20. Janssen-Heijnen ML, Coebergh JW. *Trends in incidence and prognosis of the histological subtypes of lung cancer in North America, Australia, New Zealand and Europe*. Lung Cancer 2001;31:123-137.
21. Blizzard L, Dwyer T. *Declining lung cancer mortality of young Australian women despite increased smoking is linked to reduced cigarette 'tar' yields*. Br J Cancer 2001; 84:392-396.
22. Charloux A, Quoix E, Wolkove N, Small D, Pauli G, Kreisman H. *The increasing incidence of lung adenocarcinoma: reality or artefact? A review of the epidemiology of lung adenocarcinoma*. Int J Epidemiol 1997;26:14-23.
23. WHO. *Tobacco or health: A Global Status Report*. Geneva. World Health Organization, 1997.
24. Kunst AE, Looman CW, Mackenbach JP. *Determinants of regional differences in lung cancer mortality in The Netherlands*. Soc Sci Med 1993;37:623-631.