

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Mortalidad por leucemias en menores de 20 años. México 1998–2002

Dr. Pedro Rizo-Ríos<sup>1</sup>, Dr. Felipe Sánchez-Cervantes<sup>1</sup>, Dra. Aurora González-Rivera<sup>2</sup>, Dr. Miguel Betancourt-Cravioto<sup>1</sup>, Dr. Abelardo Meneses-García<sup>3</sup>, Dr. Alejandro Mohar<sup>3,4</sup>, Dr. Pablo Kuri-Morales<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Dirección General de Epidemiología, <sup>2</sup>Instituto Nacional de Pediatría, <sup>3</sup>Instituto Nacional de Cancerología, <sup>4</sup>Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., México.

### Resumen

**Introducción.** Las leucemias son el cáncer más frecuente durante la infancia. El estudio pretende describir la mortalidad por leucemias en menores de 20 años en México.

**Material y métodos.** A partir del Sistema Estadístico y Epidemiológico de las Defunciones se calcularon tasas específicas por edad, género y entidad federativa. Se estimó la tasa media de mortalidad anual (TMMA) por estado, y la tasa truncada estandarizada por edad de mortalidad. La estandarización fue por el método directo y el error estándar por la aproximación de Poisson, los intervalos de confianza (IC) fueron de 95%. En la elaboración de la razón estandarizada de mortalidad (REM) se utilizó la tasa nacional como referencia. Se calculó la proporción de cambio anual estatal y nacional con IC al 95%, además se estimaron las tendencias nacionales y estatales de 1998 a 2002 por medio de la regresión de Poisson.

**Resultados.** La mortalidad por leucemias representó 51.1%. La razón hombre/mujer fue de 1.3. Los grupos de edad más afectados fueron los de 5-9 y 10-14 años, ambas con TMMA de 27.7 por 10<sup>6</sup> habitantes. La REM para Quintana Roo y Puebla fueron significativas. En cuanto a la tendencia Tlaxcala presentó un incremento y Baja California Sur un decremento, ambos fueron estadísticamente significativos.

**Conclusiones.** La mortalidad por leucemias en menores de 20 años representa un problema de salud pública nacional, por lo que el diagnóstico temprano y tratamiento específico deben ser de alta prioridad.

**Palabras clave.** Tasas estandarizadas; mortalidad; regresión de Poisson; leucemias; menores de 20 años; neoplasias malignas.

---

Solicitud de sobretiros: Dr. Pedro Rizo Ríos, Calle Jesús Lecuona, Manzana 110 Lote 2-A, Col. Ampliación Miguel Hidalgo, Deleg. Tlalpan, C. P. 14250, México, D. F., México.

Fecha de recepción: 12-07-2004.

Fecha de aprobación: 08-12-2004.

## Introducción

El comportamiento de la mortalidad infantil se ha considerado como uno de los indicadores más útiles para valorar el estado de salud de una comunidad.<sup>1,2</sup> La mortalidad de las principales neoplasias malignas en la mayoría de los países desarrollados ha mostrado durante los últimos años una reducción en su tendencia creciente, pero en los países menos desarrollados el perfil de la mortalidad por neoplasias malignas presenta un patrón ascendente.<sup>3</sup> México no ha sido la excepción y en las últimas décadas las tasas de mortalidad por neoplasias malignas tienen una tendencia al incremento.<sup>4</sup>

Éste es un estudio sobre leucemias en menores de 20 años. Los perfiles clínico y epidemiológico en este grupo de edad son distintos a lo observado en la población adulta, tales como: a) las localizaciones anatómicas de las neoplasias más frecuentes en niños son diferentes a las que se observan en los adultos; b) la etiología del cáncer infantil no se puede explicar mediante el modelo clásico de exposición prolongada a agentes carcinógenos, ya que la mayoría de los factores de riesgo en los adultos, como el hábito de fumar, conducta sexual, dieta e infecciones crónicas, no tienen relación causal en la población pediátrica y adolescente.<sup>5,6</sup>

Las leucemias son la forma de neoplasia maligna más frecuente en la infancia. En 1998 en los Estados Unidos de América (EEUU), 30% de la población era menor de 20 años, de los cuales, se estimó que aproximadamente en 12 400 se diagnosticó cáncer y 2 500 murieron por dicha causa.<sup>7</sup> La probabilidad de desarrollar cáncer antes de los 20 años varía ligeramente respecto al género, por lo que un varón al nacer tiene una probabilidad de 0.0032 (1 de cada 320 habitantes) de desarrollar cáncer y una niña al nacer tiene 0.0030 (1 de cada 300).<sup>8</sup> En Cuba, en el período de 1986-1990, las neoplasias malignas fueron responsables de 13.1% de las muertes en niños entre 1 y 14 años.<sup>9</sup>

En nuestro país, poco se ha investigado sobre la epidemiología de las neoplasias malignas en menores de 20 años y los estudios realizados no ofrecen una visión integral de las neoplasias malignas en este grupo de edad.<sup>10-12</sup> Fajardo y col.,<sup>13</sup> comentan

que la mortalidad por cáncer en niños que residen en la capital del país tiende hacia el incremento y los datos epidemiológicos de neoplasias malignas en niños de las otras entidades federativas son escasos.

## Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio observacional, transversal y descriptivo<sup>14</sup> sobre las defunciones por leucemias en menores de 20 años de las 32 entidades federativas de México entre el período de 1998 a 2002. Se analizó la base de datos del Sistema Estadístico y Epidemiológico de las Defunciones (SEED),<sup>15</sup> de la Dirección General de Epidemiología (DGE) de la Secretaría de Salud. El SEED se alimenta de la información que contienen los certificados de defunción de los 32 Estados, la cual es enviada a la DGE y al final se valida con el Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI).

El estudio se desarrolló en dos fases, en la primera se seleccionaron las defunciones con base en los siguientes criterios: a) neoplasias malignas de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10),<sup>16</sup> b) neoplasias malignas en menores de 20 años, c) todas las leucemias en menores de 20 años, y d) se excluyeron a 39 extranjeros y cuatro nacionales donde no se consignaba el género. En la segunda fase se obtuvo la estructura de la población por estado, edad y género para los distintos años de estudio del Consejo Nacional de Población (CONAPO).<sup>17</sup>

A partir de estos datos se tomó como unidad de análisis a las defunciones por leucemia en menores de 20 años. Para la descripción de las variables epidemiológicas de tiempo, lugar y persona se calcularon las siguientes medidas de frecuencia: tasas específicas por edad, género y entidad federativa. Se estimó la tasa media de mortalidad anual (TMMA)<sup>18</sup> para cada uno de los 32 estados, así como las tasas truncadas estandarizadas por edad (TTEE)<sup>19</sup> de mortalidad. Todas las tasas fueron calculadas por 10<sup>6</sup> de conformidad a los lineamientos internacionales del cáncer infantil. Se utilizó como población estándar a la "Población Estándar Mundial" modificada por Doll y col. de la propuesta de Seguí y utilizada en la serie *Cancer Incidence in*

*Five Continents.*<sup>19</sup>

La estandarización se llevó a cabo por el método directo, el error estándar se realizó por el método de la aproximación de Poisson,<sup>19</sup> así como sus respectivos intervalos de confianza (IC) del 95%.<sup>19</sup> Con el propósito de identificar la magnitud que representa cada una de las TTEE de los estados, se clasificaron en cuartiles de la siguiente forma: 1. Muy alta, 2. Alta, 3. Media y 4. Baja. Así mismo, para conocer el exceso de riesgo por mortalidad se calcularon las razones estandarizadas de mortalidad (REM)<sup>19</sup> de las TTEE para cada entidad federativa, utilizando como tasa de referencia a la tasa nacional y se calcularon los IC del 95 y 99%, utilizando la metodología propuesta por Kemp y col.

Se clasificaron las REM como: 1. (++) significativamente mayor que la nacional ( $P < 0.01$ ), 2. (-) significativamente menor que la nacional ( $P < 0.01$ ), 3 (+) significativamente mayor que la nacional ( $P < 0.05$ ), y 4 (-) significativamente menor que la nacio-

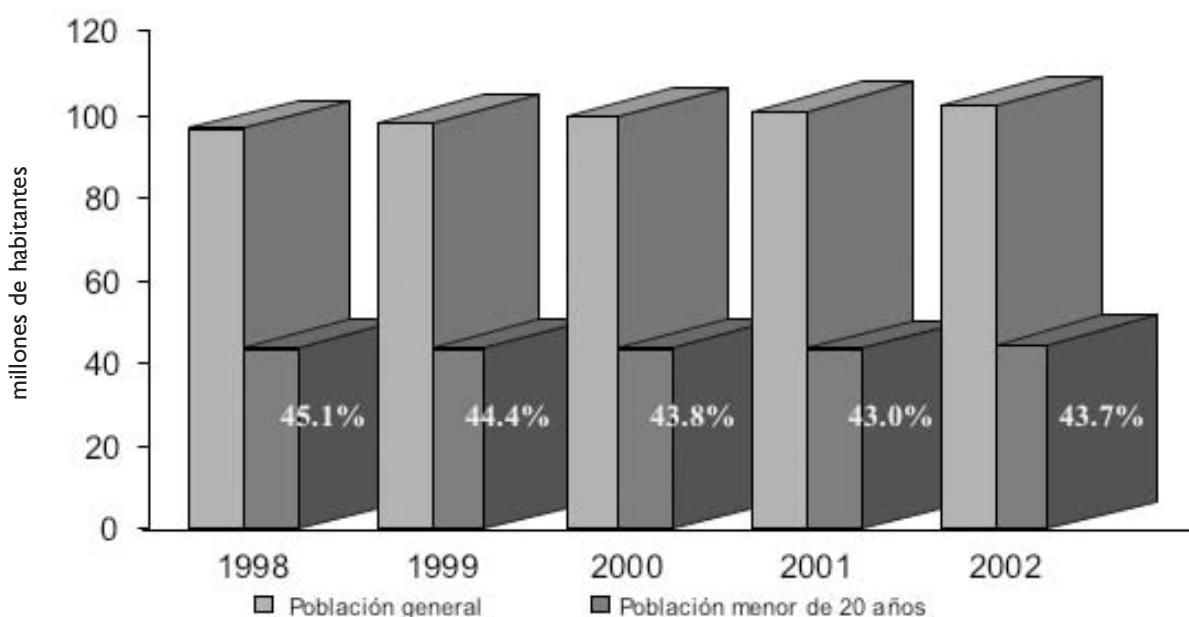
nal ( $P < 0.05$ ). Se calculó la proporción de cambio anual (PCA) estatal y nacional con IC al 95%, además de estimar las tendencias nacionales y estatales de 1998 a 2002 por medio de la regresión de Poisson. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete *Intercooled Stata 7 para Windows*.

## Resultados

En el período de estudio de 1998-2002, la población menor de 20 años representó 44% de la población general (Fig. 1).

En dicho lapso de tiempo se registraron 275 601 defunciones por cáncer en toda la población, de las cuales 11 393 (4.13%) correspondieron a menores de 20 años. Las defunciones por leucemias en este grupo de edad fueron 5 822, representando 51.1% de todas las defunciones en menores de 20 años (Cuadro 1).

De las 5 822 defunciones registradas por leuce-



Fuente: Consejo Nacional de Población. Proyección 1995-2050 (CONAPO)

Figura 1. Distribución de la población menor de 20 años. México, 1998-2002.

Cuadro 1. Defunciones por neoplasias malignas. México, 1998-2002

Año	Defunciones por neoplasias malignas en la población general	Defunciones por neoplasias malignas en < de 20 años	%	Defunciones por leucemias en < de 20 años	%
1998	52 670	2 261	4.3	1 180	52.2
1999	53 662	2 257	4.2	1 153	51.1
2000	54 996	2 267	4.1	1 190	52.5
2001	56 201	2 272	4.0	1 134	49.9
2002	58 072	2 336	4.0	1 165	49.9
Total	27 5601	11 393	4.1	5 822	51.1

Fuente: SEED/DGE/SSA 1998-2002

Cuadro 2. Defunciones por leucemias en menores de 20 años por género. México 1998-2002

Género	Defunción	TMMA	Razón M/F
Masculino	3 255	28.6	
Femenino	2 567	22.5	
Total	5 822	26.7	1.3

Fuente: SEED/DGE/SSA. 1998-2002

Consejo Nacional de Población, Proyección 1995-2050 (CONAPO)

TMMA: tasa de mortalidad media anual por 10<sup>6</sup> habitantes

Cuadro 3. Defunciones por leucemias en menores de 20 años por grupo de edad. México 1998-2002

Género	Defunción	TMMA
0-4	1 326	24.6
5-9	1 546	27.7
10-14	1 538	27.7
15-19	1 412	26.8
Total	5 822	26.7

Fuente: SEED/DGE/SSA. 1998-2002

Consejo Nacional de Población, Proyección 1995-2050 (CONAPO)

TMMA: tasa de mortalidad media anual por 10<sup>6</sup> habitantes

mias, la distribución por género fue: en el masculino, 3 255 (56%) para una TMMA de  $28.57 \times 10^6$  habitantes. En el femenino, 2 567 (44%) para una TMMA de  $22.53 \times 10^6$ . La razón hombre/mujer fue de 1.3 (Cuadro 2).

Con base a la distribución de la TMMA, se observó que los grupos de edad más afectados fueron los de 10-14 y 5-9 años en 1 538 defunciones (TMMA de  $27.7 \times 10^6$ ) y 1 546 defunciones (TMMA de  $27.7 \times 10^6$ ) respectivamente (Cuadro 3).

En la distribución de las TTEE de mortalidad por leucemias, se observó que los estados con clasificación muy alta con intervalo de TTEE de 30.8 a 36.1 fueron: Quintana Roo, Aguascalientes, Tlaxcala, Baja California, Puebla, Querétaro, Baja California Sur y Yucatán, y con clasificación

alta con un límite de TTEE de 27.6 a 30.7: Tabasco, Campeche, Hidalgo, Guanajuato, Jalisco, Zacatecas, Veracruz y Chiapas (Fig. 2) (Cuadro 4).

El cálculo de la REM por leucemias para las TTEE de cada una de las entidades federativas se encontraron con P menor de 0.05, significativa a (+) para Quintana Roo, Baja California y Puebla, así como P menor de 0.05, significativa a (-) para Durango y Guerrero. Las demás REM para el resto de las entidades no fueron significativas (Cuadro 4). En cuanto al PCA y PCA a cinco años, Tlaxcala presentó un incremento y Baja California Sur un decremento, ambos cambios fueron estadísticamente significativos (Cuadro 4).

## Discusión

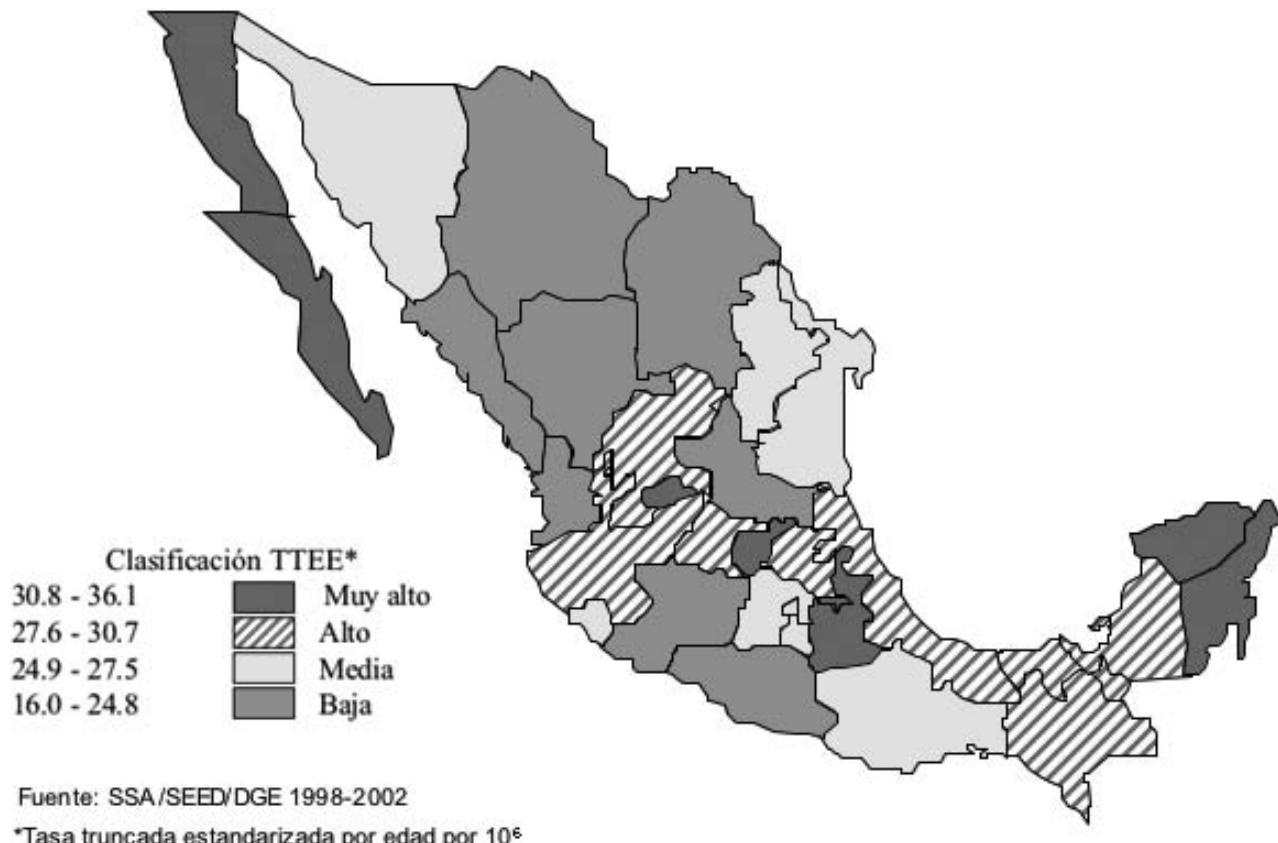


Figura 2. Distribución de defunciones por leucemias en menores de 20 años. México, 1998-2002.

Cuadro 4. Distribución de las defunciones por leucemias en menores de 20 años por Entidad Federativa. México 1998-2002

	Estado	Defunciones	Edad promedio a la muerte	TTEE*	I.C. 95%	Clasificación de la TTEE**	REM	e.e.	PCAç	Valor de P	PCA a 5 años	Valor de P
				(-)	(+)							
23	Quintana Roo	66	10	36.1	16.5	55.6	4	1.4	1.6+	0.2	0.33	0.1 0.79
1	Aguascalientes	80	9	35.3	17.9	52.6	4	1.3	1.4	0.0	0.89	-0.4 0.11
29	Tlaxcala	78	10	34.4	17.2	51.6	4	1.3	1.4	-0.7	0.01	-0.5 0.04
2	Baja California	158	8	33.3	21.6	45.0	4	1.3	1.0	-0.3	0.24	-0.2 0.33
21	Puebla	412	9	33.0	25.8	40.1	4	1.2	0.6+	0.0	0.86	0.3 0.19
22	Querétaro	107	9	32.6	20.9	44.3	4	1.2	1.1	0.1	0.60	-0.3 0.30
3	Baja California Sur	26	9	32.2	4.2	60.2	4	1.2	2.3	-1.1	0.00	-1.6 0.00
31	Yucatán	104	9	31.2	17.6	44.8	4	1.2	1.1	0.1	0.66	0.3 0.32
27	Tabasco	137	8	30.6	19.0	42.1	3	1.2	0.9	0.1	0.64	0.1 0.78
4	Campeche	45	9	29.0	9.8	48.1	3	1.1	1.5	0.1	0.69	-1.1 0.00
13	Hidalgo	158	10	28.7	-16.5	16.5	3	1.1	0.8	0.4	0.15	-0.2 0.55
11	Guanajuato	329	10	28.5	-13.5	13.5	3	1.1	0.6	0.4	0.12	0.5 0.07
14	Jalisco	412	10	28.2	22.1	34.3	3	1.1	0.5	0.0	0.90	0.1 0.58
32	Zacatecas	95	10	27.9	15.3	40.6	3	1.1	1.0	-0.5	0.12	0.1 0.77
30	Veracruz	433	10	27.8	21.9	33.7	3	1.0	0.5	0.1	0.58	-0.1 0.72
7	Chiapas	283	10	27.6	20.4	34.8	3	1.0	0.6	-0.2	0.40	0.1 0.64
6	Colima	33	11	27.3	6.2	48.4	2	1.0	1.7	-1.1	0.00	0.0 1.00
20	Oaxaca	235	10	27.1	19.3	34.9	2	1.0	0.7	0.0	0.92	0.1 0.81
9	Distrito Federal	421	10	26.3	20.6	32.0	2	1.0	0.5	-0.1	0.76	-0.1 0.60
17	Morelos	85	10	25.5	13.2	37.8	2	1.0	1.0	0.3	0.38	-0.1 0.83
19	Nuevo León	191	9	25.2	17.2	33.3	2	0.9	0.7	-0.3	0.30	-0.8 0.01
26	Sonora	114	9	25.2	14.8	35.7	2	0.9	0.9	-0.3	0.34	-0.4 0.13
15	México	700	10	25.0	20.8	29.2	2	0.9	0.4	-0.2	0.48	-0.3 0.35
28	Tamaulipas	137	10	24.9	15.5	34.3	2	0.9	0.8	0.0	0.89	-0.1 0.61
8	Chihuahua	157	10	24.8	16.0	33.5	1	0.9	0.7	0.2	0.44	0.3 0.34
16	Michoacán	240	10	23.8	17.0	30.6	1	0.9	0.6	-0.3	0.28	-0.3 0.27
24	San Luis Potosí	128	10	22.0	13.5	30.6	1	0.8	0.7	0.3	0.30	0.3 0.34
18	Nayarit	48	11	22.0	7.9	36.0	1	0.8	1.1	0.4	0.29	0.8 0.01
25	Sinaloa	116	11	21.9	12.8	30.9	1	0.8	0.7	0.2	0.45	0.0 0.89
5	Coahuila	107	10	20.5	11.8	29.3	1	0.8	0.7	0.2	0.58	-0.1 0.74
10	Durango	60	9	17.2	7.4	27.0	1	0.6	0.8-	-0.2	0.60	0.2 0.47
12	Guerrero	127	10	16.0	-10.7	10.7	1	0.6	0.5-	0.1	0.81	0.2 0.56
	Nacional	5 822	10	26.6	25.0	28.1				0.0	0.94	0.0 0.89

Fuente: SEED/DGE/SSA. 1998-2002

Consejo Nacional de Población, proyección 1995-2050 (CONAPO)

\* TTEE= tasa truncada estandarizada por edad por  $10^6$ 

\*\* I.C.= Intervalo de confianza 95%

\*\*\* Clasificación por cuartiles TTEE:

1= Muy alta (30.8 - 36.1)

2= Alta (27.6 - 30.7)

3= Media (24.9 - 27.5)

4= Baja (16.0 - 24.8)

REM = razón estandarizada de mortalidad

PCAç = porcentaje de cambio anual

e.e. = error estándar

+ + Significativamente mayor que la nacional, P&lt; 0.01

- - Significativamente menor que la nacional P&lt; 0.01

+ Significativamente mayor que la nacional P&lt;0.05

- Significativamente menor que la nacional P&lt; 0.05

En nuestro país pocos son los estudios que analizan el cáncer en población menor de 20 años y las investigaciones que se han realizado sobre neoplasias malignas en niños comprenden los casos que se presentan en el grupo menor de 15 años,<sup>10-13</sup> quedando excluido el grupo de 15 a 19 años en dichas investigaciones, además de que éstas se han efectuado desde el ámbito institucional y no a nivel nacional. Ello implica que se desconozca, por un lado, el comportamiento del cáncer en el grupo de 15 a 19 años, y por el otro, el impacto global que el cáncer tiene en la población mexicana menor de 20 años.

Algunos autores han puntualizado que para analizar el cáncer en niños, su período de estudio debe extenderse hasta los menores de 20 años.<sup>13</sup> Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>20</sup> propone que la adolescencia se considere entre los 10 y 19 años, estableciendo que para fines estadísticos se evalúe el grupo de 10 a 14 años como adolescencia temprana y tardía de 15 a 19.

Como es del conocimiento general, el INEGI es el órgano oficial para el registro de estadísticas sobre las defunciones. Sin embargo, la información para el presente artículo se tomó del SEED, debido a que éste brinda la oportunidad de contar con información preliminar de toda la base de datos de los registros nominales de mortalidad, con dos años de anticipación respecto al INEGI, la cual, una vez validada, tiene variabilidad de 1 a 3%<sup>15</sup> con relación a este último.

Las cifras de mortalidad son una herramienta útil para conocer los problemas de salud que una población tiene. Con relación al cáncer en niños, se han señalado limitaciones para el uso de los datos porque en los certificados de defunción se utiliza la clasificación topográfica basada en la CIE-10<sup>16</sup> para las neoplasias en adultos. Para clasificar las neoplasias en los niños, a partir de 1987 se estableció una clasificación basada en el aspecto histológico y no en la región topográfica, en donde se desarrolla la neoplasia. A ésta se le conoce como la Clasificación Internacional para Cáncer en los Niños<sup>21</sup> (CICI). Desafortunadamente, en México los certificados de defunción no se codifican con-

forme a la CICI, motivo por el cual ésta no fue considerada en el presente estudio. Sería conveniente que a futuro los certificados de defunción por neoplasias malignas en menores de 20 años se codifiquen conforme a la CICI, que se basa en su aspecto histológico en donde se desarrolla la neoplasia. De esta manera, se podrán realizar comparaciones del fenómeno en México con otros países.

Al observar la mortalidad por cáncer en menores de 20 años durante el período de estudio se encontró que la proporción de defunciones en este grupo (4.3%) con respecto a la población general es aparentemente baja. Sin embargo, se considera que no es de poca importancia, ya que cuando el fenómeno se analiza al interior del grupo, se observa que el cáncer ocupa los primeros lugares de mortalidad.<sup>1,12,13</sup> Por otro lado, si se analizara la mortalidad por cáncer con el indicador de años de vida potencialmente perdidos (AVPP), que señala el impacto que una patología causa en la salud de la población, se observaría que los niños mexicanos que mueren por cáncer sólo son superados en AVPP por la mortalidad asociada a cáncer cérvico-uterino; desafortunadamente son datos con los que no se cuenta al respecto. Lo anterior permite reflexionar sobre la importancia que el cáncer tiene en este grupo de edad como un problema de salud, debido a que México es un país con población joven,<sup>15</sup> conformada casi en 50% por menores de 20 años.

Al realizar un análisis de mortalidad en menores de 20 años, resultó que éstas ocuparon más de la mitad de todas las defunciones en dicho grupo (51.1%), lo cual representa un verdadero problema, tanto para las instituciones de salud como para la familia.

Fajardo y col.,<sup>13</sup> refieren en un estudio realizado con población de niños del Distrito Federal, que la mortalidad por cáncer se ha incrementado. Hermon y Beral,<sup>3</sup> también mencionan que en los países menos desarrollados la mortalidad tiene un patrón ascendente. Otro estudio llevado a cabo en los EEUU,<sup>22</sup> entre 1975 y 1995, menciona que las defunciones por leucemias en menores de 15 años disminuyeron en 50% (con una significancia estadística de 3.4% por año), y que 34% de todas las

muertes en menores de 20 años se debieron a leucemias. Dicha disminución se debió a los avances en la atención médica a través de la creación de Grupos Corporativos,<sup>13</sup> estos hallazgos tienen el propósito de establecer programas institucionales y/o nacionales para disminuir la mortalidad por leucemias en la población menor de 20 años.

En cuanto a la presentación de defunciones por leucemias por género, en los resultados de esta investigación expresados en TMMA, se encontró predominio del género masculino con relación al femenino, lo cual es similar a los estudios realizados en otros países.<sup>23</sup> Al analizar el impacto que genera la mortalidad por leucemias en la población menor de 20 años, se observó que los grupos más afectados fueron los de 5 a 9 y 10 a 14 años, aunque no existe una diferencia marcada con relación al resto de los grupos de edad. Caso contrario en EEUU, en donde datos del *Surveillance, Epidemiology, and End Results* (SEER),<sup>22</sup> la tendencia en menores de 20 años ha sido descendente, siendo ésta mayor en el grupo de menores de cinco años de edad.<sup>24</sup> En los países latinoamericanos es difícil evaluar lo anterior debido a la escasez de datos.<sup>23</sup>

En la epidemiología del cáncer frecuentemente existen problemas al comparar tasas entre dos o más poblaciones, ya que al realizar la comparación de tasas brutas se da una falsa apariencia por las diferencias que existen en la estructura poblacional por grupos de edad. De este modo, al analizar el cáncer entre dos poblaciones es importante tener en cuenta si la estructura de la edad del grupo en estudio es distinta o está cambiando, lo anterior es lo que se pretendió al estandarizar por edad a la población de nuestro estudio utilizando como grupo estándar a la “Población Estándar Mundial”.<sup>20</sup> Además, con el propósito de limitar dicho estudio a la población menor de 20 años se realizaron las TTEE.<sup>19</sup>

Con respecto a las 32 entidades federativas de México y tomando en cuenta la TTEE de mortalidad, sobresalen sólo cinco estados clasificados como muy altos. En el niño no se han comprobado científicamente factores de riesgo determinantes para la mortalidad por leucemias. Es necesario

investigar las características que expliquen el origen de las altas tasas de mortalidad en ciertas regiones del país. Con el análisis de las REM se observó que solamente Quintana Roo y Puebla alcanzaron significancia estadística, lo que establece la necesidad de efectuar estudios analíticos sobre las posibles causas de esta enfermedad.

En cuanto a las REM por leucemias en las 32 entidades federativas, se observó que sólo Quintana Roo ( $REM = 1.4$ ) y Puebla ( $REM = 1.2$ ) resultaron con mayor riesgo de morir por leucemias en comparación con la media nacional. En contraste, Durango ( $REM = 0.6$ ) y Guerrero ( $REM = 0.6$ ) tuvieron menor riesgo. Estos REM resultaron estadísticamente confiables a 95%.

Por otra parte vemos que las leucemias en menores de 20 años representa un problema no solo para los médicos tratantes sino para el ámbito familiar, ya que ocasiona gastos catastróficos que impactan de manera importante los aspectos socio-económicos. Sobre todo si se parte de la base que los padres de los niños con estos padecimientos se encuentran entre los 20 y 29 años de edad, época de mediana producción económica. Por otro lado, si se aborda la mortalidad por leucemias en números absolutos a nivel de instituciones del sector salud, los costos directos de atención, aunque no se conocen con exactitud, representan un porcentaje alto de su presupuesto.

Cabe destacar que las leucemias son un grupo de enfermedades distintas con características clínicas, morfológicas y pronósticas muy heterogéneas. En este trabajo se sobre-simplifica su clasificación al agruparlas en una sola categoría. Es necesario mejorar los registros de morbilidad<sup>25</sup> y mortalidad para poder analizar con más detalle el impacto de las diferentes categorías de esta enfermedad.

En resumen, en nuestro país las leucemias en la población menor de 20 años representan un problema de salud pública ya que las neoplasias malignas son la segunda causa de muerte en población general. La epidemiología descriptiva de este padecimiento ha permitido identificar zonas geográficas

en México con alta mortalidad asociada a estos padecimientos.<sup>26</sup> Si bien la mortalidad infantil por enfermedades transmisibles en nuestro medio ha disminuido exponencialmente, el diagnóstico de cáncer se asocia con alta mortalidad debido en muchas ocasiones al retardo en el diagnóstico, limitado acceso a los tratamientos específicos y los altos costos de éstos. Por ello es necesario conocer la epidemiología de estas neoplasias, sus factores de riesgo y factores pronósticos para definir mejor su perfil clínico-epidemiológico y brindar a los enfermos la mejor opción en diagnóstico y trata-

miento.

### Agradecimientos

Agradecemos a la Dirección General de Epidemiología por la información cedida para el desarrollo de este estudio. A la Lic. Lidia Vázquez García por su participación en la corrección de estilo del artículo.

*LEUKEMIA MORTALITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS UNDER 20 YEARS OF AGE  
IN MEXICO FROM 1988 TO 2002*

---

*Introduction.* Leukemias are the most frequent form of cancer in childhood and adolescence. This study describes the mortality rate for individuals under 20 years of age with a primary diagnosis of leukemia in Mexico over a 15 year period, from 1988-2002.

*Material and methods.* Specific mortality rates were calculated according to age, gender and state of origin based on data provided by a National Epidemiological Mortality Reporting System (SEED). The median annual mortality rate and age adjusted mortality rate were estimated for each state in Mexico. The direct method was used for standardization and standard error with 95% confidence intervals were also calculated. The national mortality rate was used as a reference to estimate the standardized mortality rate. State annual change and trends were calculated from 1988 to 2002 by Poisson regression.

*Results.* The leukemia mortality rate during the study period was 51.1%; the male/female ratio was 1.3 and the predominant age group ranged from 10 to 14 years of age. The median annual mortality rate of 27.7 per  $10^6$  inhabitants.

*Conclusions.* Leukemia mortality in children and adolescents under 20 years of age represents a major public health problem in Mexico, early diagnosis and specific treatment must be considered high priority.

**Key words.** Cancer mortality; in children and adolescents; standardized mortality rate; Poisson regression; leukemias; population under 20; malignant neoplasms.

---

## Referencias

1. Anand K, Kant S, Kumar SK. Development is not essential to reduce infant mortality rates in India: Experience from Ballabgarh project. *J Epidemiol Commun Health*. 2000; 54: 247-53.
2. Ruíz-Ramos M, Nieto-García MA. Evolución de la mortalidad infantil, neonatal, y postneonatal en Andalucía, 1975-1998. *Rev Esp Salud Pública*. 2003; 77: 363-71.
3. Hermon C, Beral V. Breast cancer mortality rates are levelling off or beginning to decline in many western countries: Analysis of time trends, age-cohort and age-period models of breast cancer mortality in 20 countries. *Br J Cancer*. 1996; 73: 960-95.
4. Salmerón-Castro J, Franco-Marina F, Salazar-Martínez E, Lazcano-Ponce EC. Panorama epidemiológico de la mortalidad por cáncer en el Instituto Mexicano del Seguro Social: 1991-1995. *Salud Pública Mex*. 1997; 39: 226-73.
5. Jurgens H. Recent advances in childhood cancer. *Eur J Cancer*. 1997; Suppl 4: S15-22.
6. Torres-Babié P, Graupera-Boschmonar M, Ravelo-Felipe B, García-Jordán M, Rodríguez-Salva A, Ropero-Toirac R. Incidencia del cáncer pediátrico en la provincia de Santiago de Cuba (1990-1994). *Rev Cubana Oncol*. 1999; 15: 203-7.
7. Wingo P. American Cancer Society. Personal communication based on unpublished data from cancer facts and figures, 1998. Atlanta; 1998.
8. Ries LAG, Kosary CL, Hankey BF, Miller BA, Clegg L, Edwards BK. SEER Cancer Statistics Review 1973-1995, National Cancer Institute, 1998. <http://www.seer.ims.nci.nih.gov>
9. Martín AA, Alert JA, Reno JS, Lonchong M, Grueiro S. Incidence of childhood cancer in Cuba (1986-1990). *Int J Cancer*. 1997; 72: 551-5.
10. Salas-Martínez M. Neoplasias malignas en los niños. México: Editorial Panamericana; 1988. p. 3-16.
11. Fajardo-Gutiérrez A, Mendoza-Sánchez H, Valdés-Martínez E, Mejía-Aranguré M, Yamamoto-Kimura L, Mejía-Domínguez AM, et al. Frecuencias de neoplasias malignas en niños atendidos en hospitales del Distrito Federal. Estudio multicéntrico. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 1996; 53: 57-66.
12. Rivera-Luna R, Leal-Leal C, Cárdenas-Cardós R, Martínez-Avalos A, Meza-Coria C, Navarro Alegría I, et al. A survey of 4 076 children with cancer. Certain epidemiological aspects from a single Institution. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 1996; 53: 598-605.
13. Fajardo-Gutiérrez A, Mejía-Aranguré M, Juárez-Ocaña S, Rendón-Macías E, Martínez-García MC. El cáncer, un problema de salud que incrementa en los niños mexicanos. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2001; 58: 721-42.
14. Méndez-Ramírez I, Namihiria-Guerrero D, Moreno-Altamirano L, Sosa-de Martínez C. El Protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis. México: Ed. Trillas; 1988.
15. Sistema Estadístico y Epidemiológico de las Defunciones. México D.F: Dirección General de Epidemiología/Secretaría de Salud; 1998-2002.
16. Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Clasificación Internacional de Enfermedades. Décima Revisión. Washington D.C.: OPS; 1995.
17. Consejo Nacional de Población. Proyección 1995-2050 (CONAPO).
18. MacMahon B, Trichopoulos D. Epidemiología. 2<sup>a</sup> ed. Madrid, España: Edit. Marban; 2001.
19. Jensen OM, Parkin DM, McLennan R, Muir CS, Skeet RG. Cancer Registration principles and methods. IARC Scientific Publications. No. 95. Génova: Lyon; 1995.
20. Cuevas-Urióstegui ML, Villasís-Keever MA, Fajardo-Gutiérrez A. Epidemiología del cáncer en adolescentes. *Salud Pública Mex*. 2003; 45 Suppl 1: S115-23.
21. Kramarová E, Stiller CA. The International Classification of Childhood Cancer. *Int J Cancer*. 1996; 68: 759-65.
22. Ries LAG, Smith MA, Gurney JG, Linet M, Tamra T, Young JL, et al. Cancer incidence survival among children and adolescents. Bethesda, MD: United States SEER Program 1975-1995, National Cancer Institute, SEER Program, NIH Pub. No.99-4649; 1999.
23. Fajardo-Gutiérrez A. Epidemiología descriptiva del cáncer en el niño. México: Ediciones Cuellar; 2002.
24. Ries LAG. Childhood cancer mortality. National Cancer Institute. SEER Pediatric Monograph pp 165-70. En: Ries LAG, Smith MA, Gurney JG, Linet M, Tamra T, Young JL, et al. Editores. Cancer Incidence and survival among children and adolescents: United States SEER Program 1975-1995.
25. Rizo-Ríos P, González-Rivera A, Sánchez-Cervantes F, Betancourt-Cravioto M, Mohar A, Kuri-Morales P. Propuesta metodológica para establecer registros de cáncer con base poblacional en México. (En prensa).
26. Kuri-Morales P, Vargas-Cortés M, López-Sibaja Z, Rizo-Ríos P. Epidemiología del cáncer en México. En: Pérez-Tamayo R, editor. El cáncer en México. México: El Colegio Nacional; 2003. p. 235-72.