

# Incidencia de las leucemias agudas en niños de la ciudad de México, de 1982 a 1991

Juan Manuel Mejía-Aranguré, M. en C.,<sup>(1)</sup> Arturo Fajardo-Gutiérrez, M. en C.,<sup>(1)</sup>  
 Roberto Bernáldez-Ríos, M.D.,<sup>(2)</sup> Rogelio Paredes-Aguilera, M.D.,<sup>(3)</sup>  
 Hilario Flores-Aguilar, Ing.,<sup>(1)</sup> María del Carmen Martínez-García, M. en C.<sup>(1)</sup>

**Mejía-Aranguré JM, Fajardo-Gutiérrez A, Bernáldez-Ríos R, Paredes-Aguilera R, Flores-Aguilar H, Martínez-García MC. Incidencia de las leucemias agudas en niños de la ciudad de México, de 1982 a 1991. Salud Publica Mex 2000;42:431-437.**

**Mejía-Aranguré JM, Fajardo-Gutiérrez A, Bernáldez-Ríos R, Paredes-Aguilera R, Flores-Aguilar H, Martínez-García MC. Incidence of acute leukemia in children of Mexico City; 1982 to 1991. Salud Publica Mex 2000;42:431-437.**

## Resumen

**Objetivo.** Medir la tasa de incidencia de las leucemias agudas (LA) en las diferentes delegaciones políticas del Distrito Federal y evaluar si existe una tendencia significativa en dichos padecimientos en tales delegaciones. **Material y métodos.** Estudio longitudinal descriptivo realizado en seis hospitales de la ciudad de México, los que atienden a cerca de 97.5% de todos los niños con cáncer de esta ciudad. Los datos se capturaron de 1995 a 1996, y se analizaron en 1999, en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Para cada delegación se calcularon la tasa de incidencia anual promedio, la tasa estandarizada y la razón estandarizada de morbilidad (REM) con intervalos de confianza al 95% (IC 95%). La tendencia se evaluó con la tasa de cambio promedio. **Resultados.** Se observó una tendencia al incremento en la incidencia de la leucemia aguda linfoblástica (LAL) en cinco delegaciones: Alvaro Obregón, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco y Venustiano Carranza. En la leucemia aguda mieloblástica (LAM) no se notificaron cambios estadísticamente significativos en la incidencia en ninguna delegación política. Sólo con LAM se encontró una REM significativa y correspondió a la delegación Alvaro Obregón (REM= 2.91, IC 95% 1.63 - 4.80). Las REM más altas se encontraron en el sur y suroeste de la ciudad. **Conclusiones.** Sólo se ob-

## Abstract

**Objective.** To measure the incidence rate and trend of acute leukemia (AL) in political districts of Mexico City. **Material and methods.** Descriptive longitudinal study conducted at six hospitals that care for nearly 97.5% of all cancer cases among children in Mexico City. Study data were collected in 1995 and 1996, and were analyzed in 1999, at the National Medical Center "Siglo XXI" Children's Hospital, of the Mexican Institute for Social Security. Calculations of acute leukemia annual incidence rates, standardized rates, and standardized morbidity rates (SMR) with 95% confidence intervals, were obtained for each district. Morbidity trends were assessed through average change rates. **Results.** In this study we observed an increasing trend of acute lymphoblastic leukemia (ALL) incidence in five districts: Alvaro Obregon, Cuauhtemoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, and Venustiano Carranza. Acute myeloblastic leukemia (AML) showed no significantly statistic increase of incidence in any district. AML did show a significant SMR in Alvaro Obregon district (SMR= 2.91, 95% CI 1.63 - 4.80). Higher SMRs were found in the south and southwest areas of the city. **Conclusions.** Increasing incidence of ALL was observed in five districts of Mexico City. AML incidence was the highest in Alvaro Obregon district.

Trabajo apoyado parcialmente por International Clinical Epidemiology Network y la Coordinación de Investigación Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social.

- (1) Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI (CMN SXXI), Instituto Mexicano del Seguro Social, (IMSS), México.
- (2) Servicio de Hematología, Hospital de Pediatría, CMN SXXI, IMSS, México.
- (3) Servicio de Hematología. Instituto Nacional de Pediatría, México.

**Fecha de recibido:** 4 de enero de 2000 • **Fecha aprobado:** 22 de agosto de 2000

Solicitud de sobretiros: Dr. Juan Manuel Mejía-Aranguré. Sección de Epidemiología Molecular, Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica. Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI. Cuauhtémoc 330, colonia Doctores, 06725 México, D.F., México.  
 Correo electrónico: arangurejm@hotmail.com

servó incremento en la incidencia de LAL en cinco delegaciones políticas. La incidencia más alta de LAM se encontró en la delegación Alvaro Obregón.

Palabras clave: leucemia linfocítica aguda/tendencias; leucemia mielocítica aguda/tendencias; incidencia; niño; México

Key words: leukemia, lymphocytic, acute/trends; leukemia, myelocytic, acute/trends; incidence; child; Mexico

Las leucemias agudas (LA) son cánceres del sistema hematopoyético que envuelven, en la mayoría de los casos, una transformación maligna de las células progenitoras linfoides y mieloides<sup>1</sup> y representan el tipo de cáncer más frecuente en la infancia.<sup>2</sup> En el mundo existe controversia acerca de si en los últimos años hay un incremento en la incidencia de este padecimiento;<sup>3</sup> en diferentes partes se ha reportado un incremento en la frecuencia de la leucemia. En la ciudad de México se ha notificado un aumento en las tasas de incidencia de LA, particularmente de la leucemia aguda linfoblástica (LAL). En relación con la leucemia aguda mieloblástica (LAM) no se han señalado cambios recientes en la tasa de incidencia en la ciudad de México.<sup>4</sup> En datos recientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se informó que para los años de 1992 a 1993 la tasa de incidencia de LA era de 34 por millón de niños menores de 15 años,<sup>5</sup> una tasa mayor a la reportada para la ciudad de México en 1991 que era de 22 por millón en la misma población infantil.<sup>4</sup>

Con el fin de determinar de una mejor manera las estrategias a seguir para elaborar programas eficaces en la prevención de LA en niños, es importante, primero, especificar si en alguna zona de la ciudad de México se está presentando una mayor incidencia de LA y, además, señalar si por distintas zonas de la ciudad existe una tendencia al incremento o decremento de estos cánceres en niños. Considerando lo anterior, el presente estudio tuvo como objetivo medir la tasa de incidencia de LA en las diferentes delegaciones políticas del Distrito Federal así como evaluar si existe una tendencia significativa en la presencia de dichos padecimientos en tales delegaciones.

## Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio longitudinal descriptivo en el ámbito hospitalario, en la ciudad de México, de 1982 a 1991, para lo cual se revisaron todos los expedientes de niños menores de 15 años que fueron tratados en los hospitales que atienden el mayor número de LA en el Distrito Federal (D.F.). Los datos se capturaron de

1995 a 1996 y se analizaron en 1999, en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Los seis hospitales considerados fueron: Instituto Nacional de Pediatría, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital General del Centro Médico La Raza, el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, Hospital Infantil de México y Hospital General de México. Instituciones que se estima atienden a 97.5% de niños con cáncer de la ciudad de México<sup>6</sup> y que representan a la población atendida por el IMSS, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y de la Secretaría de Salud.

Se llevó a cabo la estandarización del personal que recolectó la información; también se verificó la presencia de registros dobles y sólo se incluyó el caso en la institución donde primero se hizo el diagnóstico. En 97.2% de los casos se pudo corroborar el diagnóstico por el informe del aspirado de médula ósea. Se corroboró que la dirección que se registró en el expediente incluía una delegación política del D.F. Para el estudio sólo se incluyeron los niños diagnosticados con LAL y LAM, los demás tipos de leucemia (que correspondió a 0.8% de los casos) no fueron incluidos en este análisis. Se evaluó la tendencia de la incidencia de LA en dicho periodo.

La población de referencia estuvo constituida por los menores de 15 años de cada delegación política, dato que se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Se usaron los censos de 1980 y 1990 y los años intermedios fueron calculados mediante el método aritmético para estimación de poblaciones.<sup>7</sup>

Para calcular las tasas de incidencia anual promedio (TIAP) de las 16 delegaciones del D.F. se utilizó la población de referencia de 1986 menor de 15 años,<sup>8</sup> ya que la población en este grupo de edad ha venido disminuyendo y se decidió tomar la población intermedia al periodo del estudio. En el D.F., en 1982, existía una población menor de 15 años de 3 108 979 y, para 1991, de 2 407 164, y dado que los cambios tanto en el denominador (población en riesgo) como en el numerador (número de casos) podría provocar mayor

variación en la estimación de las tasas de incidencia, se decidió utilizar como denominador la población de 1986 en cada delegación política, multiplicada por 10 (que fue el periodo del estudio); con lo cual se trató de evitar la sub o sobrestimación de la tasa de incidencia. Para las tasas de incidencia de cada año se usó como denominador a la población registrada en cada delegación política para el año evaluado.

Las tasas fueron estandarizadas con el método directo utilizando como referencia la población mundial estándar menor de 15 años.<sup>9</sup>

Para señalar si la incidencia en alguna de las delegaciones era diferente de la encontrada en forma general en el D.F., se utilizó el método indirecto para ajustar por edad (0-4; 5-9 y 10-14) y se obtuvieron las razones estandarizadas de morbilidad (REM) para cada delegación. Valores de la REM por arriba de uno indican que en esa delegación existe una mayor tasa que en el D.F. en forma general. Se calcularon los intervalos de confianza al 95% (IC 95%) de las REM, de acuerdo con el supuesto de que la enfermedad es poco frecuente y siguió una distribución de Poisson.<sup>10</sup>

Para evaluar la tendencia para el periodo de estudio se analizaron las tasas de incidencia anual y para identificar la magnitud del cambio de las tasas se calculó la tasa de cambio promedio para dicho periodo, usando un modelo de máxima verosimilitud basado en una distribución de Poisson,<sup>11</sup> además, se

calcularon los intervalos de confianza al 95% de las tasas de cambio. Esta técnica se recomienda para medir si ha existido algún incremento o decremento en la frecuencia de la enfermedad a lo largo del tiempo.<sup>11</sup>

## Resultados

En el cuadro I se puede observar que cinco delegaciones políticas en el Distrito Federal presentaron una tendencia significativa al incremento en la incidencia de LAL: Alvaro Obregón, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztaacalco y Venustiano Carranza.

En el cuadro II no se observa un incremento significativo en la incidencia de LAM en ninguna delegación política. No obstante también se aprecia que en diferentes años no se notificó ningún caso de LAM en dichas delegaciones.

En el cuadro III se puede apreciar que las delegaciones que presentaron la mayor REM para LAL fueron la de Tlalpan, Xochimilco y Coyoacán y para LAM la de Alvaro Obregón, Magdalena Contreras y Cuajimalpa. Cabe destacar que fue con LAM donde se encontraron las REM más altas y el único intervalo de confianza que excluyó la unidad se presentó en la delegación Alvaro Obregón. Con las demás REM no es posible descartar la posibilidad de que las diferencias encontradas se deban exclusivamente al azar. Llama la atención que con LAL las REM más altas corres-

**Cuadro I**  
**TENDENCIAS DE LA INCIDENCIA DE LEUCEMIA AGUDA LINFOBLÁSTICA EN NIÑOS MENORES DE 15 AÑOS**  
**DE LAS DELEGACIONES POLÍTICAS DEL DISTRITO FEDERAL. CIUDAD DE MÉXICO, 1982-1991**

LAL	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Casos	TIAP	T std	TC %	IC 95%
AO	12.91	8.77	0.00	4.55	9.28	18.93	4.83	19.71	30.20	20.57	27	12.53	12.56	16.93	1.91 34.18
AZ	4.81	0.00	5.27	9.22	5.84	6.16	6.53	6.95	29.68	7.96	12	7.00	7.03	21.24	-1.42 49.12
BJ	0.00	15.43	8.08	33.88	8.91	9.39	0.00	21.07	44.87	23.99	17	15.14	15.07	15.58	-2.46 36.96
CO	18.75	14.33	14.61	4.96	10.13	10.34	26.39	21.56	27.54	5.63	30	15.19	15.37	2.89	-9.17 16.55
CUH	4.48	4.66	9.72	15.21	5.30	22.21	29.16	6.14	19.45	48.05	28	14.84	14.75	23.49	7.57 41.77
GAM	3.71	5.78	12.02	16.70	10.89	4.56	16.71	10.03	5.28	27.88	49	10.67	10.69	11.24	0.79 22.79
IZO	0.00	10.35	10.85	0.00	6.01	12.70	20.21	14.34	0.00	49.34	18	10.82	10.81	26.56	6.30 50.68
IZT	7.50	7.53	1.89	17.09	11.44	17.23	21.15	11.58	9.69	13.63	62	11.82	11.78	7.37	-1.64 17.21
MH	0.00	6.77	14.21	7.47	7.87	16.65	8.83	18.81	10.06	10.81	12	9.45	9.50	11.39	-8.73 35.96
TL	6.66	19.86	6.58	13.09	13.01	12.94	32.17	12.80	25.45	25.31	26	16.92	16.94	11.49	-2.91 28.01
VC	4.40	4.60	9.64	10.12	5.32	11.24	35.68	6.31	33.65	21.62	24	12.78	12.76	21.73	5.09 41.00
XO	11.12	22.15	22.07	11.00	32.87	10.92	21.76	10.84	0.00	21.53	15	16.44	16.69	-3.92	-19.49 14.66
MC	0.00	14.71	0.00	0.00	60.72	0.00	0.00	15.68	0.00	16.04	7	10.63	10.68	3.74	-19.88 34.33
CUA	24.93	0.00	0.00	24.52	0.00	0.00	48.24	0.00	47.73	0.00	6	14.63	14.48	7.93	-18.70 43.27
TH	29.27	14.43	14.23	0.00	0.00	13.66	0.00	26.62	26.28	25.95	11	15.23	15.37	6.07	-13.89 30.66
MA	4 4.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.90	0.00	0.00	43.52	3	13.25	13.23	5.98	-28.79 57.74

AO: Alvaro Obregón; AZ: Azcapotzalco; BJ: Benito Juárez; CO: Coyoacán; CUH: Cuauhtémoc; GAM: Gustavo A. Madero; IZO: Iztaacalco; IZT: Iztaapalapa; MH: Miguel Hidalgo; TL: Tlalpan; VC: Venustiano Carranza; XO: Xochimilco; MC: Magdalena Contreras; CUA: Cuajimalpa; TH: Tláhuac; MA: Milpa Alta  
TIAP: tasa de incidencia anual promedio; T std: tasa estandarizada; TC: tasa de cambio

**Cuadro II**  
**TENDENCIAS DE LA INCIDENCIA DE LEUCEMIA AGUDA MIELOBLÁSTICA EN NIÑOS MENORES DE 15 AÑOS**  
**DE LAS DELEGACIONES POLÍTICAS DEL DISTRITO FEDERAL. CIUDAD DE MÉXICO, 1982-1991**

LAM	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Casos	TIAP	T std	TC %	IC 95%
AO	4.30	4.38	8.93	0.00	4.64	9.46	19.31	14.79	5.03	0.00	15	6.96	6.99	5.78	-11.37 26.25
AZ	0.00	20.12	0.00	0.00	5.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5	2.92	2.93	-32.77	-57.18 5.56
BJ	0.00	0.00	0.00	25.41	0.00	0.00	9.93	10.53	0.00	0.00	5	4.45	4.42	4.22	-23.30 41.63
CO	0.00	0.00	0.00	0.00	5.06	0.00	10.55	5.39	0.00	5.63	5	2.53	2.57	31.66	-7.65 87.69
CUH	4.48	0.00	0.00	5.07	5.30	0.00	5.83	6.14	0.00	0.00	5	2.65	2.63	-1.42	-27.63 34.29
GAM	0.00	0.00	4.01	2.09	0.00	0.00	2.39	2.51	7.92	0.00	8	1.74	1.75	18.57	-7.80 52.47
IZO	0.00	5.17	0.00	0.00	0.00	6.35	0.00	7.17	0.00	16.45	5	3.01	3.01	32.54	-6.12 87.13
IZT	1.88	3.77	0.00	0.00	0.00	1.91	5.77	1.93	3.88	0.00	10	1.91	1.90	4.15	-16.13 29.32
MH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.79	0.79	12.56	-43.68 124.94
TL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.36	6.33	2	1.30	1.31	198.28	-39.89 1380.05
VC	4.40	0.00	0.00	0.00	5.32	0.00	0.00	6.31	0.00	0.00	3	1.60	1.60	-4.82	-36.60 42.90
XO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	NC	- -
MC	0.00	0.00	29.73	0.00	0.00	0.00	0.00	15.68	15.86	0.00	4	6.07	6.12	4.19	-25.99 46.69
CUA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.12	23.99	0.00	0.00	2	4.88	4.84	30.42	-26.30 130.77
TH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1.38	1.40	NC	- -
MA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	NC	- -

AO: Alvaro Obregón; AZ: Azcapotzalco; BJ: Benito Juárez; CO: Coyoacán; CUH: Cuauhtémoc; GAM: Gustavo A. Madero; IZO: Iztacalco; IZT: Iztapalapa; MH: Miguel Hidalgo; TL: Tlalpan; VC: Venustiano Carranza; XO: Xochimilco; MC: Magdalena Contreras; CUA: Cuajimalpa; TH: Tlahuac; MA: Milpa Alta  
 TIAP: tasa de incidencia anual promedio; T std: tasa estandarizada; TC: tasa de cambio; NC: No calculados

pondieron al sur de la ciudad de México y con LAM las REM más altas estuvieron en el poniente.

## Discusión

Como se discutió en un trabajo previo<sup>4</sup> en diferentes partes del mundo se ha reportado un incremento en la incidencia de LAL, son muy pocos los lugares donde se reporta que exista un cambio en la incidencia de la LAM.<sup>3</sup>

En ningún estudio previo se había documentado la incidencia de LA en niños residentes de las delegaciones del D.F., lo que resalta la importancia de la presente investigación.

Para poder hablar de que existe un verdadero incremento en la incidencia de LA en niños es necesario hacer algunas aclaraciones. Algunos proponen que el incremento en la incidencia de LAL, que se ha observado en diferentes partes del mundo, se debe a que se ha mejorado la clasificación de las leucemias,<sup>12</sup> especialmente las indiferenciadas, ya que se ha observado que en los lugares donde hay un incremento en la frecuencia de LAL también hay un descenso de las leucemias indiferenciadas.<sup>3</sup> En el presente estudio sólo 0.8% de las leucemias no pudo ser clasificada ya sea como

LAL o LAM, por lo que este fenómeno no se considera que pueda estar afectando la interpretación de los datos. Cabe destacar que en los últimos años no ha existido un cambio en el diagnóstico de las leucemias. Si bien a través de las pruebas inmunológicas se ha podido determinar la estirpe inmunológica de la leucemia, dichas técnicas se han empezado a emplear en el país<sup>13</sup> hasta años recientes, por lo que se puede considerar que ese factor no influyó sobre el aparente incremento de LAL en la ciudad de México, por lo menos, durante el periodo del estudio. Además, es importante aclarar que se ha señalado que existen pocos errores de registro y clasificación de los casos de LA en niños.<sup>14</sup>

También cabe la posibilidad de que haya existido un subregistro en años previos y que esto haga que se vea como un aparente incremento,<sup>4,15</sup> no obstante, no habría argumentos para señalar por qué en unas delegaciones sí existe incremento y en otras no. De la misma forma, dado que este estudio abarcó los hospitales que atienden 97.5% de los casos de niños con cáncer que ocurren en la ciudad de México, no hay argumentos para señalar que por la inclusión de dichos hospitales haya un mayor número de casos con LAL en el sur de la ciudad o de LAM en el poniente de la misma. No es posible descartar que el que haya un mayor número

**Cuadro III**  
**RAZÓN ESTANDARIZADA DE MORBILIDAD POR**  
**DELEGACIONES POLÍTICAS Y POR TIPO DE LEUCEMIA.**  
**CIUDAD DE MÉXICO, 1982-1991**

LAL	Rem	IC 95%		LAM	Rem	IC 95%	
		Inf	Sup			Inf	Sup
TL	1.39	0.91	2.04	AO	2.91	1.63	4.80
XO	1.37	0.77	2.26	MC	2.55	0.69	6.52
CO	1.26	0.85	1.80	CUA	2.02	0.25	7.37
TH	1.26	0.63	2.26	BJ	1.84	0.60	4.31
BJ	1.24	0.72	1.98	IZO	1.25	0.41	2.93
CUH	1.21	0.81	1.75	AZ	1.22	0.40	2.85
CUA	1.19	0.44	2.59	CUH	1.10	0.36	2.56
MA	1.09	0.22	3.18	CO	1.07	0.35	2.49
VC	1.05	0.67	1.56	IZT	0.79	0.38	1.46
AO	1.03	0.68	1.50	GAM	0.73	0.31	1.43
IZT	0.97	0.74	1.24	VC	0.67	0.01	1.94
IZO	0.89	0.53	1.41	TH	0.58	0.01	3.26
GAM	0.88	0.65	1.16	TL	0.54	0.07	1.97
MC	0.88	0.35	1.81	MH	0.33	0.01	1.84
MH	0.78	0.40	1.36	XO	0.00	0.00	0.00
AZ	0.58	0.30	1.01	MA	0.00	0.00	0.00

AO: Alvaro Obregón; AZ: Azcapotzalco; BJ: Benito Juárez; CO: Coyoacán; CUH: Cuauhtémoc; GAM: Gustavo A. Madero; IZO: Iztacalco; IZT: Iztapalapa; MH: Miguel Hidalgo; TL: Tlalpan; VC: Venustiano Carranza; XO: Xochimilco; MC: Magdalena Contreras; CUA: Cuajimalpa; TH: Tlhuac; MA: Milpa Alta

Rem: Razón estandarizada de morbilidad; IC Inf: Intervalo de confianza inferior; IC Sup: Intervalo de confianza superior

de casos de LAL o de LAM en el sur y poniente de la ciudad, respectivamente, se deba al azar, dado que sólo en el caso de la delegación Alvaro Obregón y sólo en LAM los intervalos de confianza de la REM excluyeron la unidad. Lo que sí es de considerar es por qué se agrupan las mayores tasas de LA en estas zonas, si las REM más altas hubieran ocurrido en diferentes puntos de la ciudad, sin duda, en ausencia de intervalos de confianza que excluyen la unidad, la única explicación hubiera sido el azar. Aquí lo que llama la atención es que las mayores REM se agrupan en el sur y sur poniente de la ciudad. Actualmente no se tendría una explicación del por qué de estos hallazgos, pero parece importante resaltarlos y considerarlos para futuras investigaciones.

Sobre el hecho de que en los hospitales incluidos en el estudio se captan cerca de 97.5% de los casos de leucemia que se atienden en la ciudad de México, es importante aclarar algunos aspectos de la historia natural de este padecimiento.<sup>16</sup> La LA en niños es un padecimiento que forzosamente debe ser atendido en un

hospital de tercer nivel. Las maniobras diagnósticas y el inicio de la quimioterapia no pueden ser instaurados en un nivel de atención distinto. Este es un padecimiento agudo, por lo general, es un proceso con amplias manifestaciones, equimosis, petequias, linfadenopatías, pérdida del apetito, dolor de huesos, fiebre sin aparente foco infeccioso, etcétera,<sup>17</sup> datos que finalmente conducen a que el paciente tenga que visitar un hospital de tercer nivel, ya que de no recibir ningún tipo de tratamiento en el transcurso de aproximadamente seis meses moriría.<sup>16</sup> Estos aspectos son lo que permiten suponer que calcular las tasas de incidencia de este padecimiento en hospitales de tercer nivel es un procedimiento correcto. Es real que algunos pacientes puedan morir antes de que se les haya realizado el diagnóstico y quizá nunca hayan llegado a un tercer nivel, pero afortunadamente no existe ningún argumento para señalar que ocurra en la mayoría de ellos. Por otro lado, en los casos que pudieran fallecer antes de ser diagnosticados no existe forma de identificarlos como LA y, por consiguiente, no habría forma de tener algún registro de ellos, aun teniendo registros de LA en el ámbito poblacional en lugar de los registros hospitalarios que se presentan en este estudio. Finalmente, es necesario recalcar también que si hay casos que se perdieron, que no pudieran haber sido diagnosticados y, en consecuencia, no acudieron a un tercer nivel, entonces debemos señalar que este fenómeno, de haber ocurrido, se presentó como un error no diferencial, que en tal caso afectó la incidencia en todas las delegaciones y en todo el periodo de tiempo. En última instancia, lo que esto provocó fue una subestimación de las tasas, lo cual nos conduciría a pensar que el problema que se está identificando sea más importante de lo que en realidad se alcanza a observar. Algo que tampoco se debe dejar de lado, es que si bien un registro hospitalario puede tener diferentes limitaciones, en la ciudad de México no existe ninguna otra fuente que permita hacer alguna inferencia sobre la incidencia de este fenómeno.

Las tasas estandarizadas para las diferentes delegaciones variaron entre 7.03 a 16.94 y de 0 a 6.99 para LAL y LAM, respectivamente. Estas tasas se encuentran dentro de los rangos documentados en la literatura que van de 4.5 a 48.0 y de 1.5 a 11.2 para LAL y LAM, correspondientemente. La ausencia de casos de LAM en las delegaciones de Milpa Alta y Xochimilco no tiene una posible explicación. No se puede atribuir este hallazgo al posible diagnóstico de otros tipos de leucemia en lugar de LAM, dado que tales procedimientos se hacen en un hospital de referencia independientemente de la delegación a la que pertenezca el niño. El que no se registraran casos en algunos años no se debe a falta de poder estadístico del estudio, pues

se estima que los hospitales incluidos en el estudio atienden a 97.5% de los niños con cáncer en la ciudad de México. Sin embargo, por tratarse de una enfermedad extremadamente rara, la pérdida de un solo caso puede provocar importantes variaciones en las tasas de incidencia. No obstante, la pérdida de los casos sin duda ocurrió de una forma no diferencial tanto para los años del estudio como para el sexo, la edad y las delegaciones estudiadas.

Un aspecto más que se podría discutir es acerca de la veracidad de la delegación política en donde residían los casos; este dato sólo se pudo obtener del expediente clínico de cada uno de ellos. Aunque es probable que en algunos casos se haya falseado la información acerca del lugar de residencia para obtener la atención de algún hospital en particular, esto sólo pudo pasar en los hospitales del IMSS, ya que son los únicos que tienen claramente demarcadas sus zonas de atención. Sin embargo, debido a los daños sufridos en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional por el sismo de 1985, todos los niños con LA fueron atendidos en el Hospital General del Centro Médico La Raza, por lo que dicha situación no pudo haber tenido efecto entre 1985 y 1989, este último año fue en el que el Hospital de Pediatría volvió a recibir niños con LA. Es poco probable que en los demás hospitales se haya presentado dicha situación, ya que los de la Secretaría de Salud atienden población abierta; además, sólo se incluyó un hospital del ISSSTE, por lo que éste poco pudo haber afectado en la estimación de las tasas por delegación política.

Por otra parte, no se obtuvieron datos acerca del tiempo de residencia de la familia de los casos en cada delegación política; sin embargo, este tipo de error también se distribuyó de una forma no diferencial, por lo que no existen argumentos para señalar que en alguna delegación ocurrieron más casos de inmigrantes. Además, se tiene la ventaja de que los datos se registraron cuando el paciente fue diagnosticado por primera vez, con lo que se evitó el error provocado porque una vez diagnosticado el paciente hubiera cambiado de residencia para vivir más cerca del hospital; así, el dato que se maneja es el de la delegación política en la cual el paciente residía al momento del diagnóstico de LA por primera vez.

Se han propuesto diferentes formas de evaluar la tendencia de la incidencia de una enfermedad a lo largo del tiempo. Actualmente se recomienda emplear la tasa de cambio promedio,<sup>11</sup> que es un método de máxima verosimilitud basado en la distribución de Poisson.<sup>11,15</sup> Este método tiene como ventaja que considera las diferencias observadas en las tasas de incidencia

a lo largo de todo el periodo del estudio, por lo que se considera la mejor forma de evaluar la tendencia cuando se miden tasas.

En el presente estudio se observó sólo un incremento en la incidencia de LAL. Al analizar datos en general de la ciudad de México tampoco se había observado un incremento en la incidencia de LAM.<sup>4</sup> Se han propuesto diferentes hipótesis del por qué puede existir un incremento en la incidencia de LAL, sin embargo, ninguna de ellas ha podido ser demostrada.<sup>15</sup> Entre estas hipótesis se piensa que dado que ha habido una disminución en la mortalidad infantil provocada por las infecciones, esos niños que ya no mueren por infecciones ahora desarrollan LAL.<sup>15</sup> Al respecto, Taylor señala que el subtipo inmunológico donde se ha observado una tendencia al incremento en la incidencia ha sido en LAL pre B temprana, la que se observa con mayor frecuencia en niveles socioeconómicos elevados;<sup>18</sup> los cuales han sido los que menos probabilidades tenían de morir por enfermedades infecciosas, por consiguiente, este autor considera que deben ser otros factores distintos a la disminución de la mortalidad infantil los que pueden estar influyendo en el incremento de LAL.<sup>18</sup> Por otro lado, algunos autores piensan que es la inclusión de algunos factores carcinógenos en el ambiente lo que puede estar propiciando el incremento en la incidencia de LAL.<sup>4,19</sup> Sin embargo, en la ciudad de México este es uno de los primeros trabajos para describir la incidencia de LA y no se tienen datos para señalar cuáles son las causas por las que se puede estar dando un incremento en la incidencia de este padecimiento.

Posteriormente, se puede considerar la posibilidad de realizar estudios ecológicos donde se busque la correlación entre porciones de tierra agrícola y la incidencia de LA, también se podría buscar alguna correlación con los niveles de contaminación atmosférica o por índices de urbanización, factores que han sido asociados con el desarrollo de LA en la infancia.<sup>20,21</sup>

Por último, sólo se puede resaltar que en algunas delegaciones de la ciudad de México se observó un incremento en la incidencia de LAL durante el periodo de 1982 a 1991 y que sólo en la delegación Alvaro Obregón se pudo mostrar que existía una mayor incidencia de LAM en comparación con la incidencia de todo el D.F. Es necesario continuar con nuevas investigaciones que permitan dar alguna respuesta del por qué existe este incremento en dichas delegaciones de la ciudad de México. Finalmente, el hecho de que sólo se encuentre un incremento en la incidencia de LAL y no de LAM puede sugerir que dichos padecimientos sean ocasionados por factores de riesgo diferentes.

## Referencias

1. Smith MA, Gloeckler-Ries LAG, Gurney JG, Ross JA. Leukemia. En: Ries LAG, Smith MA, Gurney JG, Linet M, Tamra T, Young JL et al, eds. Cancer incidence and survival among children and adolescents: United States SEER Program 1975-1995. Bethesda, (MD): National Cancer Institute, SEER Program, 1999; NIH Pub. Núm. 99-4649:17-34.
2. Fajardo-Gutiérrez A, Mendoza-Sánchez H, Valdez-Martínez E, Mejía-Aranguré M, Yamamoto-Kimura L, Mejía-Domínguez AM et al. Frecuencia de neoplasias malignas en niños atendidos en hospitales del Distrito Federal. Estudio multicéntrico. Bol Med Hosp Infant Mex 1996;53:57-66.
3. Sharp L, Cotton S, Little J. Descriptive epidemiology. En: Little J. Epidemiology of childhood cancer. Lyon: IARC Scientific Publications, 1999: 10-66.
4. Mejía-Aranguré JM, Fajardo-Gutiérrez A, Bernáldez-Ríos R, Farfán-Canto JM, Ortiz-Fernández A, Martínez-García MC. Incidence trends of acute leukemia among the children of Mexico City: 1982-1991. Arch Med Res 1996;27:223.
5. Fajardo-Gutiérrez A, Navarrete-Martínez A, Reynoso-García M, Zarcosa-Morales ME, Mejía-Aranguré M, Yamamoto-Kimura LT. Incidence of malignant neoplasms in children attending Social Security Hospitals in Mexico City. Med Pediatr Oncol 1997;29:208-212.
6. Secretaría de Salud. Daños a la salud. México, D.F.: Sistema Nacional de Salud, 1992;(Boletín de información estadística No.12).
7. Fayat C. Estadística médica y de salud pública. Los Andes (Venezuela): Universidad de Los Andes, 1976:269-310.
8. Fajardo-Gutiérrez A, Mejía-Aranguré M, Gómez-Delgado A, Mendoza-Sánchez H, Garduño-Espinosa J, Martínez-García MC. Epidemiología de las neoplasias malignas en niños residentes del Distrito Federal (1982-1991). Bol Med Hosp Infant Mex 1995;52:507-516.
9. Smith PG. Comparison between registries: Age-standardized rates. En: Parkin DM, Muir CS, Whelan SL, Gao YT, Ferlay J, Powell J, ed. Cancer incidence in five continents. Lyon: IARC, 1992; (Scientific Publication núm. 120):865-870.
10. Kahn HA, Sempos ChT. Statistics methods in epidemiology. Nueva York: Oxford University Press, 1989:85-136.
11. Estève J, Benhamou E, Raymond L. Space-time variations and group correlations. En: Statistical methods in cancer research. Descriptive epidemiology. Lyon: IARC, 1994; (Scientific Publication núm. 128):107-211.
12. Linet MS, Ries LA, Smith MA, Tarone RE, Devesa SS. Cancer surveillance series: Recent trends in childhood cancer incidence and mortality in the United States. J Natl Cancer Inst 1999; 91:1051-1058.
13. Ruiz-Argüelles GJ. Clasificación de las leucemias agudas. En: Ramiro HM, Saita-Kamino O. Leucemias agudas: temas de medicina interna. México, D.F.: Interamericana McGraw-Hill, 1993;1:29-54.
14. Glass S, Gray M, Eden OB, Hann I. Scottish validation study of cancer registration data childhood leukaemia 1968-1981—I. Leuk Res 1987; 11:881-885.
15. Draper GJ, Kroll ME, Stiller CA. Childhood cancer. Cancer Surv 1994; 19/20:493-517.
16. Gunz FW. Leukemia in the past. En: Henderson ES, Lister TA. Leukemia. Filadelfia: WB Saunders Company, 1990:3-11.
17. Henderson ES, Afshani E. Clinical manifestation and diagnosis. En: Henderson ES, Lister TA. Leukemia. Filadelfia: WB Saunders Company, 1990:291-359.
18. Taylor GM. Immunogenetics and the aetiology of childhood leukemia. Arch Dis Child 1994;70:77-81.
19. Van-Steensel Moll HA, Valkenburg HA, van Zanen GE. Incidence of childhood leukaemia in The Netherlands (1973-1980). Br J Cancer 1983; 47:471-475.
20. Little J. Exposures to chemicals and dusts. En: Epidemiology of childhood cancer. Lyon: IARC Scientific Publications, 1999:178-205.
21. Little J. Infection. En: Epidemiology of childhood cancer. Lyon: IARC Scientific Publications, 1999:206-241.