

# Mortalidad por contacto traumático con serpiente y lagarto venenosos. México, 1979-2003

María José Frayre-Torres,<sup>a</sup> Elizabeth Sevilla-Godínez,<sup>a</sup>  
María de Jesús Orozco-Valerio,<sup>b</sup> Jesús Armas<sup>c</sup> y Alfredo Celis<sup>d\*</sup>

<sup>a</sup>Residencia de Epidemiología, Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco, México

<sup>b</sup>Departamento de Desarrollo Social, Universitario de Ciencias de la Salud y Humanidades, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México

<sup>c</sup>INEGI-Jalisco, Guadalajara, Jalisco, México

<sup>d</sup>Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica, UMAE Hospital de Especialidades, IMSS-Jalisco, Guadalajara, Jalisco, México

Recibido en su versión modificada: 27 de enero de 2006

Aceptado: 7 de febrero de 2006

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir la tendencia de mortalidad tanto a nivel nacional como estatal causada por la mordedura de víbora y de lagarto venenosos en México, durante los años 1979 a 2003.

**Material y métodos:** Se describe la tendencia de la mortalidad estandarizada por mordedura de víbora y lagarto venenosos registrada en México durante el periodo 1979-2003, en todo el país y en cada uno de los estados de la federación. Las defunciones se obtuvieron de las bases de datos de mortalidad del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Se determinaron frecuencias, porcentajes, tasas crudas, tasas estandarizadas de mortalidad y riesgos relativos de mortalidad con intervalos de confianza a 95%.

**Resultados:** La tendencia de la mortalidad por mordedura de víbora y lagarto venenosos muestra un descenso significativo de 63.5%. La mayor mortalidad por mordedura de víbora y lagarto venenosos se presenta en el sureste del país. Los estados con la mayor mortalidad en el trienio 2001-2003 fueron: Quintana Roo (7.47/1'000,000 de habitantes), Oaxaca (4.01/1'000,000), Veracruz (1.56/1'000,000), Chiapas (1.48/1'000,000), Campeche (1.43/1'000,000) y Yucatán (1.29/1'000,000). Los grupos con mayor riesgo fueron los mayores de 60 años y los del sexo masculino.

**Conclusiones:** Resulta conveniente brindar en México servicios de atención antiviperina médica de emergencia, para evitar la mortalidad causada por contacto traumático con estos reptiles, a pesar de la disminución en los decesos.

## Palabras clave:

Serpientes, lagarto venenoso, mordeduras, epidemiología, tendencias

## SUMMARY

**Objective:** To describe the trend of standardized mortality by contact with poisonous snakes and lizards in Mexico from 1979 to 2003.

**Material and methods:** We describe the standardized mortality trend by contact with poisonous snakes and lizards occurring in Mexico from 1979 to 2003, and report the mortality data bases from the INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). We determined frequencies, percentages, mortality rates, standardized mortality rates and mortality relative risks with 95% confidence intervals.

**Results:** The general trend shows a statistically significant descent of 63.8%. The highest mortality rate within the 2000-2003 period was reported in Quintana Roo (7.47/1'000,000), Oaxaca (4.01/1'000,000), Veracruz (1.56/1'000,000), Chiapas (1.48/1'000,000), Campeche (1.43/1'000,000) and Yucatan (1.29/1'000,000). The groups with the highest risk are those older than 60 years and males.

**Conclusions:** In spite of the detected decrease in mortality, the contact with poisonous snakes and lizards still is a public health problem in Mexico. As timely treatment saves lives, it is necessary to include and offer treatment in all emergency units of the country.

## Key words:

Snakes, lizards, poison, epidemiology

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud estima que 5 millones de mordeduras por víbora provocan 2.5 millones de envenenamientos y 125,000 defunciones cada año.<sup>1</sup> En México se presentan más de 27,000 mordeduras de serpien-

te cada año.<sup>2</sup> En este país existe la mayor variedad de serpientes venenosas que en cualquier otro país de América: aproximadamente 580 especies y subespecies de serpientes, de las cuales 21% posee venenos capaces de ocasionar daños severos al hombre.<sup>2,3</sup>

\*Correspondencia y solicitud de sobretiros: Alfredo Celis, Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Sierra Mojada No. 950, Puerta 1, Edificio "M", planta baja, Colonia Independencia, Guadalajara, Jalisco, México. C. P. 4340. Tel. y fax (01 913) 617 9934. Correo electrónico: alfredo\_celis@yahoo.com

Las serpientes venenosas de nuestro país están agrupadas en dos familias: *Elapidae* y *Viperidae*. La primera incluye a las serpientes marinas (*Pelamis*) y coralillos (*Micruroides* y *Micrurus*), mientras que la familia *Viperidae* está integrada por las serpientes de cascabel (*Crotalus*, *Lepidus*, *Molossus*, *Polystictus*, *Scutulatus*, *Lachesis muta* y *Sistrurus*), las nauyacas (*Bothrops*, *Botriechis* y *Porthidium*) y los cantiles (*Agkistrodon*).<sup>2,4,5</sup> En México también habitan las dos únicas especies de lagartos venenosos: el lagarto perlado (*Heloderma horridum*) y el monstruo de Gila (*Heloderma suspectum*).<sup>6</sup>

A pesar de que a nivel mundial se reconoce la importancia de este problema de salud pública<sup>7,8</sup> en México es poco lo que se conoce al respecto, aún cuando es un país tropical que sufre de este tipo de lesiones. De hecho, en su revisión sobre el tema, Chippaux<sup>8</sup> no cita datos de México. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue analizar la distribución y la tendencia de la mortalidad por mordedura de víbora y lagarto venenosos en México durante el periodo de 1979 a 2003.



**Figura 1.** Tendencia de mortalidad (estandarizada) por contacto traumático con serpiente o lagarto venenosos en México entre 1979 y 2003.

## Material y métodos

Para la realización de este estudio se utilizaron las bases de datos de mortalidad registrada en México en los años de 1979 a 2003. Los datos fueron recabados, codificados y capturados por el Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI) y se obtuvieron a través del Instituto Nacional de Salud Pública y del INEGI. Del total de registros se tabularon aquellos que fueron diagnosticados como envenenamiento y reacciones tóxicas causadas por mordedura de víbora y lagarto venenosos (códigos E905.0 de la CIE-9 y X20 de la CIE-10).

Las variables analizadas incluyeron la edad, el sexo, el año de registro, el tamaño de la localidad y el estado de residencia. Para simplificar su presentación tabular la mortalidad se agrupó por años de la siguiente manera: 79-82, 83-85, 86-88, 89-91, 92-94, 95-97, 98-00, 01-03. Para estimar la mortalidad de cada periodo se sumaron las muertes correspondientes a los años incluidos y se dividieron entre el tiempo persona en años acumulado durante el periodo. Para valorar

la magnitud de la mortalidad se utilizaron tasas crudas y estandarizadas. La población estándar fue la informada en el censo del año 2000 para todo el país, agrupando por edad (< 1, 1 a 4, 5 a 9, 10 a 19, 20 a 39, 40 a 59 y ≥ 60 años). Para comparar la frecuencia de muertes por mordedura de víbora se utilizó riesgo relativo (RR), evaluando la significancia mediante intervalos de confianza al 95%. Para la descripción gráfica de la mortalidad por entidad federativa se utilizó el paquete estadístico Epi Map de Epi Info para Windows.

## Resultados

De 1979 a 2003 se registraron en México 2,728 muertes por mordedura de víbora y lagarto venenosos. Durante estos años la mortalidad estandarizada mostró una tendencia descendente (Figura 1) estadísticamente significativa ( $\beta = -0.068/1'000,000$ ,  $p \leq 0.001$ ). La mortalidad estandarizada disminuyó de 1.98/1'000,000 de 1979 a 1982 a 0.47/1'000,000 de 2001 a 2003; con disminución de 76.0%.



**Figura 2.** Mortalidad (estandarizada) por contacto traumático con serpiente o lagarto venenosos entre 2001 y 2003, según la entidad federativa de residencia.

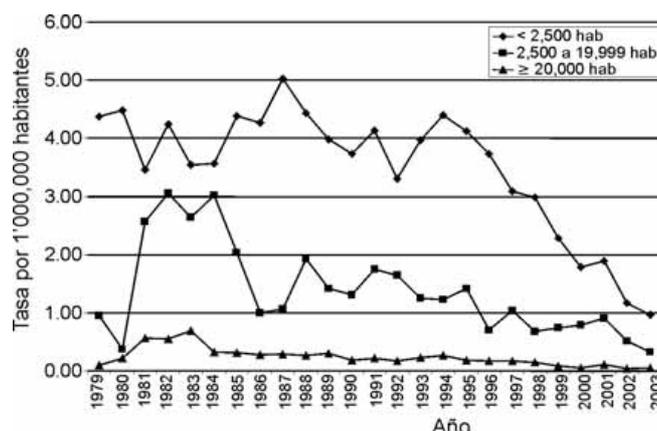
Durante el periodo estudiado la mayor mortalidad por mordedura de víbora y lagarto venenosos se observó en los estados del sureste del país. Este patrón se mantuvo en el último trienio estudiado (2001-2003), donde los estados con la mayor mortalidad fueron los de Quintana Roo (7.47/1'000,000), Oaxaca (4.01/1'000,000), Veracruz (1.56/1'000,000), Chiapas (1.48/1'000,000), Campeche (1.43/1'000,000) y Yucatán (1.29/1'000,000) (Cuadro I y Figura 2)

El grupo de edad con mayor mortalidad para el trienio 2001-2003 fue el de 60 años y más (1.68/1'000,000) (Cuadro II), seguido por el de 40 a 59 años (1.06/1'000,000). En términos generales, las mordeduras por víbora ocurrieron con mayor frecuencia en sujetos del sexo masculino (RR de 3.26, IC al 95% de 2.23 a 4.75). La distribución de la mortalidad según el tamaño de la localidad (Cuadro III) muestra que los habitantes de localidades con menos de 2,500 habitantes experimentaron una mortalidad por mordedura de víbora

igual a 1.33/1'000,000 de habitantes, con un RR de 21.77 (IC al 95% de 11.68 a 40.57) en comparación al observado en las localidades con más de 20,000 habitantes. En la figura 3 se muestra que la reducción en la mortalidad por mordedura de víbora y lagarto venenosos se observó en todos los tamaños de población: en aquellas menores a 2,500 habitantes la pendiente ( $\beta$ ) fue igual a 0.111/1'000,000 ( $p < 0.001$ ), para una reducción porcentual del 67.7% de 79-82 a 01-03; para poblaciones con 2,500 o más y menores de 20,000 habitantes la pendiente fue de 0.064/1'000,000 ( $p < 0.01$ ), para una reducción porcentual del 66.7%. Para las poblaciones de mayor tamaño la pendiente fue de 0.015/1'000,000 ( $p < 0.001$ ), con una reducción porcentual del 82.62%.

## Discusión

La mortalidad por mordedura de serpiente y lagarto en México se ubica muy por arriba de la informada para Estados Unidos,



**Figura 3.** Tendencia de la mortalidad en México por contacto traumático con serpiente o lagarto venenosos, según el tamaño de la localidad de residencia, entre 1979 y 2003.

**Cuadro I. Tasas de mortalidad estandarizada por contacto traumático con serpiente o lagarto venenosos en México y sus estados entre 1979 y 2003\***

Estado	Periodo de tiempo							
	79-82	83-85	86-88	89-91	92-94	95-97	98-00	01-03
Aguascalientes	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.03
Baja California Norte	0.07	0.00	0.07	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
Baja California Sur	0.09	0.11	0.00	0.00	0.18	0.00	0.08	0.00
Campeche	0.36	0.50	0.31	0.49	0.55	0.52	0.31	0.14
Coahuila	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
Colima	0.08	0.08	0.09	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
Chiapas	0.30	0.47	0.37	0.35	0.38	0.18	0.17	0.15
Chihuahua	0.12	0.07	0.03	0.07	0.07	0.06	0.01	0.02
Distrito Federal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Durango	0.08	0.05	0.06	0.06	0.00	0.06	0.02	0.00
Guanajuato	0.06	0.02	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01	0.00
Guerrero	0.09	0.07	0.06	0.12	0.03	0.09	0.07	0.03
Hidalgo	0.59	0.46	0.66	0.28	0.40	0.43	0.12	0.06
Jalisco	0.02	0.02	0.03	0.04	0.01	0.01	0.01	0.00
Estado de México	0.01	0.03	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
Michoacán	0.04	0.01	0.00	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01
Morelos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nayarit	0.11	0.00	0.14	0.14	0.04	0.00	0.00	0.00
Nuevo León	0.00	0.02	0.04	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
Oaxaca	1.81	1.83	1.45	1.40	1.26	1.12	0.78	0.40
Puebla	0.23	0.29	0.29	0.14	0.14	0.14	0.08	0.02
Querétaro	0.02	0.00	0.05	0.07	0.17	0.06	0.02	0.00
Quintana Roo	0.53	1.40	1.06	0.76	0.07	0.16	0.26	0.75
San Luis Potosí	0.43	0.34	0.35	0.43	0.26	0.22	0.11	0.07
Sinaloa	0.03	0.06	0.02	0.07	0.04	0.01	0.00	0.01
Sonora	0.09	0.08	0.05	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Tabasco	0.95	0.59	0.78	0.53	0.73	0.40	0.15	0.10
Tamaulipas	0.15	0.15	0.11	0.02	0.06	0.05	0.03	0.02
Tlaxcala	0.11	0.12	0.00	0.00	0.04	0.02	0.04	0.00
Veracruz	0.41	0.39	0.45	0.37	0.37	0.31	0.22	0.16
Yucatán	0.39	0.51	0.23	0.25	0.22	0.21	0.08	0.13
Zacatecas	0.12	0.08	0.13	0.21	0.17	0.07	0.10	0.00
República mexicana	0.20	0.20	0.18	0.16	0.14	0.12	0.08	0.05

\*Tasa por 1'000,000 de habitantes

**Cuadro II. Mortalidad según el grupo de edad y el sexo en el trienio 2001-2003**

Grupo de edad	Sexo		Sexo		Total	
	Masculino	Tasa*	Femenino	Tasa	Frecuencia	Tasa
< 1	2	0.63		0.00	2	0.32
1 a 4	2	0.15		0.00	2	0.08
5 a 9	4	0.23	3	0.18	7	0.21
10 a 19	7	0.23	3	0.10	10	0.16
20 a 39	31	0.70	4	0.08	35	0.37
40 a 59	38	1.65	13	0.52	51	1.06
60 y más	24	2.34	13	1.23	37	1.68
Total	108	0.76	36	0.23	144	0.48

\*Tasa por 1'000,000 de habitantes

Canadá y Europa, donde las tasas son de 0.06 defunciones anuales por 1'000,000 de habitantes, pero muy por debajo de la observada en algunos países de Centro y Sudamérica donde la mortalidad anual rebasa las 12 defunciones por 1'000,000 de habitantes.<sup>8,9</sup>

La tendencia de la mortalidad en el periodo estudiado fue claramente descendente. A partir de los resultados de este estudio no es posible identificar las causas de este comportamiento. Sin embargo, parte de esta tendencia podría explicarse por la disminución de la población rural de México en los últimos 20 años y el mayor acceso de la población a los servicios de salud. Según datos proporcionados por el INEGI<sup>10,11</sup> en 1980 la población rural (residentes en poblaciones menores de 2,500 habitantes) en México alcanzaba 33.7%, mientras que para 2000 esta cifra disminuyó a 25.4%. Dado que la población en mayor riesgo es la rural, la disminución de este grupo en relación al total de población implica menor número de envenenamientos por mordedura tóxica de serpientes y lagartos. Este comportamiento de la población, sin embargo, no explica en su totalidad la tendencia descendente de la mortalidad por mordedura de serpiente y lagarto venenosos en México, porque incluso restringiendo el análisis a las poblaciones menores de 2,500 habitantes (Figura 3), la reducción en la mortalidad es de 67.7%, con la tendencia estadísticamente significativa. Con seguridad, parte de la explicación tiene que ver con la disponibilidad de tratamiento<sup>12,13</sup> y la mayor accesibilidad de la población a los servicios de salud, que ha sido uno de los factores importantes en la disminución de la mortalidad general que se ha observado en México durante las últimas décadas.<sup>14</sup>

En todo el país hubo mortalidad por esta causa. Sin embargo, su mayor frecuencia se aprecia en los estados del Istmo y la Península de Yucatán, que son los estados que por sus características geográficas y climáticas favorecen la presencia de serpientes. En estos estados habita el grupo de serpientes venenosas pertenecientes a la familia Viperidae con sus especies y subespecies endémicas de cascabel: *Crotalus basiliscus*, *C. intermedius*, *C. Polystictus*, *C. pusillus*, *C. transversus* y *Sistrurus ravus*. Entre las Nauyaca, se encuentra la *Posthidium melanurum*. Además la especie *micrurus* de la familia *Elapidae* también es endémica de la región de Oaxaca.<sup>4</sup> Por otra parte, las muertes por mordedura de víbora representan un problema de salud pública importante en los países en desarrollo, en particular en las regiones tropicales.<sup>8</sup>

Este es el caso de México en general, y del sur-este del país, en particular.

**Cuadro III. Mortalidad según el tamaño de la localidad en el trienio 2001-2003**

Tamaño de la localidad*	Frecuencia	Tasa	RR	IC 95%
1 a 2,499	100	1.336	21.77	11.68 a 40.57
2,500 a 19,999	27	0.58	9.39	4.66 a 18.92
20,000 o más	11	0.06	1.00	—

\*Número de habitantes

Los resultados muestran que el mayor riesgo de mordedura fatal se presentó en la población de 20 años y más con 85.4%. Tal como lo señalan varios autores, este grupo de edad está más expuesto.<sup>3,5,15,16</sup> Nuestro estudio también identifica como factor de riesgo a las localidades que cuentan con menos de 20 mil habitantes. Este resultado coincide con lo informado por Tay-Zavala y cols.<sup>5</sup> y pudiera explicarse por el tipo de actividad laboral realizada, señalando que la mordedura de serpiente ocurre sobre todo en trabajadores rurales durante la realización de sus actividades.<sup>1,17</sup> Cabe destacar que las comunidades pequeñas están lejos de los centros de atención médica, por lo que la atención suele no ser oportuna.

A pesar de que el presente estudio tiene limitaciones comunes a todos aquellos que comparten como fuente de datos los certificados de mortalidad, tales como las definiciones y conceptos utilizados, las codificaciones utilizadas CIE-9 y CIE-10 que no distinguen entre mordedura de serpiente y de lagarto, errores de omisión y equivocaciones producidas durante el llenado, codificación y procesamiento,<sup>18</sup> los estudios de mortalidad han sido la principal fuente de información, particularmente en los países en desarrollo, debido a que con mucha frecuencia son el único registro de cobertura nacional que se ha mantenido por años de manera más o menos constante y acorde a los criterios internacionales.

Es necesario destacar que las mordeduras por lagarto no son tan frecuentes ni tan tóxicas como las de serpientes.<sup>19</sup> De

aquí surge la necesidad de que la codificación distinga entre una y otra porque de lo contrario se limita la interpretación de los resultados y las acciones tanto preventivas como de atención que puedan proponerse. Quizá esta necesidad sea más importante para México que para otras regiones, ya que este país es uno de los pocos que tienen en su fauna a lagartos venenosos.<sup>6</sup> El hecho de que México sea un lugar en el que existen lagartos venenosos hace imperiosa la necesidad de atender este problema.

Llama la atención que a pesar de que existen esquemas disponibles de manejo para estos pacientes sigan presentándose casos de mortalidad.<sup>3,7,20,21</sup> De aquí la importancia de mantener recursos adecuados para su atención, que cumplan con los estándares mínimos de calidad al alcance de los habitantes de comunidades pequeñas para el tratamiento de estos envenenamientos,<sup>1</sup> así como contar con planes de traslado de pacientes hacia los servicios de atención médica y brindar información de los lugares en los que se ofrezca la atención médica. Los primeros auxilios que pudieran brindarse después de la lesión no sustituyen la atención especializada.

También es importante promover las acciones preventivas que disminuyan la probabilidad de un contacto traumático con serpientes y lagartos venenosos: uso de botas y pantalones largos durante el trabajo de campo, en particular si es de noche; evitar caminatas sin protección en lugares con vegetación que no permita ver el suelo; no trepar lugares rocosos sin hacer una inspección visual, principalmente en grietas y huecos; no caminar descalzo, ni introducir las manos sin protección entre la hojarasca.<sup>22</sup>

Por último, la población debe ser informada del riesgo que para la salud representan las serpientes y los lagartos venenosos y de las acciones a tomar en caso de lesión, porque se ha informado que hasta 80% de los mordidos por serpientes primero buscan atención entre curanderos tradicionales.<sup>8</sup>

## Referencias

1. **White J, Warrell D, Eddleston M, Currie BJ, Whyte IM, Isbister GK.** Clinical Toxicology-Where are we now? *J Toxicol Clin Toxicol* 2003;41:263-276.

2. **Hijar M, Blanco J, Carrillo C, Rascón A.** Mortalidad por envenenamiento en niños. *Salud Publica Mex* 1998;40:347-353.
3. Instituto Bioclon. Bases para el tratamiento en la intoxicación causada por mordedura de serpientes y picadura de alacrán, 1997, p. 1-14.
4. **Flores-Villela O, Goyenechea I.** Patrones de distribución de anfibios y reptiles en México. En: Morrone JJ y Llorente-Bousquets J (Eds). Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. CONABIO/UNAM, México. pp. 289-296.
5. **Tay-Zavala J, Díaz-Sánchez JG, Sánchez-Vega JT, Ruiz-Sánchez D, Castillo L.** Serpientes y reptiles de importancia médica en México. *Rev Fac Med UNAM* 2002;45:212-219.
6. **Perry JJ.** Manejo en cautiverio del lagarto perlado/escorpión. Museo del Desierto de Arizona-Sonora, 1996. Disponible en: <http://zcoog.org/zcoog%20frames/Lagarto%20Perlado/Lagarto%20Perlado.htm>
7. **Dart R, McNally J.** Efficacy, safety and use of snake antivenoms in the United States. *Ann Emerg Med* 2001;37:181-188.
8. **Chippaux JP.** Snake-bites: appraisal of the global situation. *Bull World Health Organ* 1998;76:515-524.
9. **Morgan BW, Lee C, Damiano L, Whitlow K, Geller R.** Reptile envenomation 20-year mortality as reported by US Medical Examiners. *South Med J* 2004;97:642-644.
10. Estadísticas Históricas de México. Tomo I. Cuarta edición. INEGI: Aguascalientes, 1999, p. 30-31.
11. Contar 2000. Sistema para la consulta de tabulados y base de datos de la muestra del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI: Aguascalientes, 2001.
12. **García-Willis CE.** Treatment evolution using faboatherapies in patients suffering from snakebites at the General Hospital of Tampico, Tamaulipas State, México. *J Venom Anim Toxins* 2001;7:336.
13. **Sotelo-Cruz N.** Envenenamiento por mordedura de serpiente de cascabel, daños a la salud y su tratamiento en edad pediátrica. *Gac Med Mex* 2003;139:317-324.
14. **López-Ríos O.** Efecto de los servicios de salud y de factores socioeconómicos en las diferencias espaciales de la mortalidad mexicana. *Salud Publica Mex* 1997;39:16-24.
15. **Da Silva C, Ribeiro L.** Epidemiology of snakebite in a central region of Brazil. *Toxicon* 2003;41:251-255.
16. **Ribeiro L, Puerto M.** Bites by the colubrid snake *Philodryas olfersii*: a clinical and epidemiological study of 43 cases. *Toxicon* 1999;37:943-948.
17. **Nishioka A, Silveira S, Peixoto F, Jorge M, Sandoz A.** Occupational injuries with captive lance-headed vipers (*Bothrops moojeni*): experience from a snake farm in Brazil. *Trop Med Int Health* 2000;5:507-509.
18. **Jiménez-Cruz A, Leyva-Pacheco R, Bacardí-Gascon M.** Errores en la certificación de las muertes por cáncer y limitaciones para la interpretación del sitio de origen. *Salud Pública Mex* 1993;35:487-493.
19. **Norris R.** Lizard Envenomations. Disponible en <http://www.emedicine.com/emerg/topi302.htm>
20. **Karlson S, Persson H, Health A, Smith D, Al-Abdulla, Sjostrom L.** First clinical experiences with specific shep Fab fragmentsd in snake. Report of a multicentre study of *Vipera berus* envenoming. *J Intern Med* 1997;241:53-58.
21. **Ralitis PM.** Medical Treatment of reptile envenomation: a review of the current literatura. *Top Emerg Med* 2000;22:16-36.
22. **Chávez F.** Medidas de prevención y tratamiento. Instituto Clodomiro Picado, 1996. Universidad de Costa Rica-Facultad de Microbiología. Disponible en: <http://www.icp.ucr.ac.cr/tratamie.htm#inicio>

