
Epidemiología del ofidismo en Venezuela (1996-2004).

Leonardo De Sousa^{1,2}, Jessica Bastouri-Carrasco^{1,2}, Mercedes Matos^{1,2}, Adolfo Borges^{1,3}, Stefano Bónoli^{1,2}, Aleikar Vásquez-Suárez^{1,2}, Belsy Guerrero⁴ y Alexis Rodríguez-Acosta⁵.

¹Laboratorio de Toxinología, Grupo de Investigación en Toxinología Aplicada y Animales Venenosos, ²Departamento de Ciencias Fisiológicas, Escuela de Ciencias de la Salud, Núcleo de Anzoátegui, Universidad de Oriente. Puerto La Cruz, Venezuela.

³Laboratorio de Biología Molecular de Toxinas y Receptores, Sección de Biomembranas, Instituto de Medicina Experimental, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

⁴Laboratorio de Fisiopatología, Centro de Medicina Experimental, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas, Venezuela.

⁵Sección de Inmunología y Ultraestructura, Instituto Anatómico, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela

Palabras clave: ofidismo, morbilidad, mapa epidemiológico, áreas de endemidad, Venezuela.

Resumen. Se analizaron los datos de accidentes por serpientes, registrados en las estadísticas de morbilidad de la Dirección de Epidemiología y Análisis Estratégico del Ministerio de Sanidad y Desarrollo Social. En Venezuela, entre los años 1996-2004, se registraron 53.792 mordeduras de serpientes (5.976 casos, en promedio, por año); con mayor incidencia en 2004 (7.486 incidentes). De todos los estados, Zulia reportó la mayor frecuencia (5.975 casos); mientras que la región Centro-Occidental, constituida por los estados Lara, Portuguesa, Falcón y Yaracuy, tuvo mayor morbilidad por mordeduras con 13.426. La mayor tasa por ofidismo, distribuida por estados, se registró en Cojedes, en el año 2001, con 228,72 casos por 100.000 habitantes. Cuando se determinó por regiones la mayor se ubicó, en 2004, en los Llanos, con 63,81 por 100.000 habitantes. La mediana de la tasa de incidencia para Venezuela en el periodo fue de 24,46 accidentes por 100.000 habitantes. La clasificación de las áreas de endemidad por ofidismo, según los percentiles 25, 50, 75 y 90, ordenó al país en: (a) estados y regiones de muy alta endemidad, (b) alta endemidad, (c) mediana, (d) baja y (e) muy baja endemidad. Las cifras indicaron que los accidentes causados por serpientes constituyen un problema de salud colectiva en Venezuela.

Epidemiology of ophidism in Venezuela (1996-2004).

Invest Clin 2013; 54(2): 123 - 137

Keywords: ophidism, morbidity, epidemiological map, endemicity areas, Venezuela.

Abstract. The data of accidents caused by snakebites in Venezuela, registered at the morbidity statistics of the Direction of Epidemiology and Strategic Analysis of the Ministry of Health and Social Development were analyzed. During the years of 1996-2004, 53,792 snakebites were registered in Venezuela (5,976 cases average per year), with a higher incidence during the year 2004 (7,486 incidents). Zulia reported the highest frequency of all the states (5,975 cases); meanwhile the Midwestern region, constituted by Lara, Portuguesa, Falcón and Yaracuy states, had a higher morbidity for snake bites. The highest incidence, distributed per states was registered in Cojedes, during the year 2001, with 228.72 cases per 100,000 inhabitants. When it was determined by regions, the highest incidence occurred during the year 2004 at los Llanos with 63.81 per 100,000 inhabitants. The median of the incidence rate for Venezuela during the period was of 21.46 accidents per 100,000 inhabitants. The classification of the endemic areas for ophidism, according to the percentiles 23, 50, 75 and 90, organized the country in: (a) states and regions of very high endemicity, (b) high endemicity, (c) middle, (d) low and (e) very low endemicity. These epidemiological data indicated that the accidents caused by snakes constitute a collective health problem in Venezuela.

Recibido: 02-07-2012. Aceptado: 21-02-2013

INTRODUCCIÓN

Los accidentes causados por animales venenosos, de varios grupos zoológicos, representan patologías globales con la connotación de problemas de salud colectiva, especialmente asociadas a las zonas tropicales y subtropicales del planeta (1-11). Uno de ellos, el accidente ofídico ha sido catalogado como enfermedad desasistida, a pesar de su alta incidencia, su severidad y a las secuelas funcionales graves y permanentes que pueden desarrollarse en los individuos afectados; aunada a su potencial mortalidad (11-16).

Anualmente, en el mundo, ocurren unos 5.400.000 accidentes con serpientes, de los cuales 2.682.500 desarrollan un cua-

dro de envenenamiento con cerca de 100.000 secuelas y entre 125.000 a 138.000 decesos (12, 17). Otras estimaciones, indicarían globalmente la ocurrencia entre 421.000 y 1.841.000 envenenamientos por año con un número de muertes ubicado entre 19.886 y 93.945 decesos (16). Entre el 50 y 75% de los accidentes requieren tratamiento para prevenir la muerte, las amputaciones o las secuelas permanentes (18).

En Latinoamérica, desde México hasta Argentina, incluyendo las islas del Caribe, se producen cada año alrededor de 75.362 accidentes ofídicos (11). Se estima que en Centroamérica ocurren alrededor de 4.100 accidentes por año, siendo Panamá el país con mayor número de casos, mientras que

en Suramérica, Brasil registra la mayor cantidad de casos, con promedio de 25.000 por año, especialmente en las regiones norte y centro-oeste del país (19); con cifra record de 30.010 notificaciones en el año 2010 (20). Datos de mortalidad calculados recientemente, en países de América Central y del Sur incluyendo Venezuela, indican valores entre 0,02 y 0,5 fallecidos por 100.000 habitantes (11, 21-24).

A pesar de las estimaciones, la magnitud del accidente ofídico no es bien conocida en Latinoamérica, ya que ocurre predominantemente en áreas rurales, muchas veces alejadas de los servicios de salud. Los jóvenes y los niños, trabajadores agrícolas, especialmente varones, son los más afectados, haciendo del incidente con serpientes una enfermedad profesional. El impacto de las secuelas y las defunciones representan una alta carga social y económica para los países de las Américas (2, 14, 25-29).

En este contexto, el estudio de la morbilidad por ofidios en Venezuela es prácticamente desconocido; apenas circunscrito a trabajos puntuales de casuística hospitalaria aislada (30-39) o circunscritas a un solo estado (40); por lo cual, se desconoce la verdadera dimensión de este accidente en el país. No obstante, De Sousa y col. (41) indicaron que en el territorio venezolano, entre 1980 y 1990, fallecieron 877 personas por contacto accidental con animales venenosos. Discriminando por causa las serpientes ocasionaron 586 fallecidos (66,8%), los himenópteros (abejas, avispas y hormigas) 170 (19,4%) decesos, los escorpiones 91 (10,4%), las arañas 3 (0,3%), los centípedos (ciempiés) 2 (0,2%) y otros animales venenosos 25 (2,9%) muertes; indicando al ofidismo como la primera causa de mortalidad por envenenamientos, seguido en frecuencia por los himenópteros y en tercer lugar los escorpiones. Sin embargo, este perfil puede mostrar comportamiento diferente para algu-

nas regiones, como el reportado para el estado Monagas; donde la frecuencia de mortalidad de escorpionismo y ofidismo fue similar y éstos, a su vez, mayores que la causada por himenópteros en el periodo 1980 a 2000 (42).

Hernández y col. (43), con el fin de justificar la importancia del estudio de la actividad de la crotolina del veneno de cascabel (*Crotalus durissus cumanensis*) sobre la ultraestructura del músculo auricular cardiaco de ratones, presentaron los datos de los accidentes por serpientes registrados en las estadísticas de morbilidad de la Dirección de Epidemiología y Análisis Estratégico del Ministerio de Sanidad y Desarrollo Social (MSDS), ahora Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS). El objetivo de este estudio fue establecer el patrón de distribución nacional del ofidismo en el territorio venezolano en función de la información disponible, concluyéndose que este accidente constituye un problema de salud colectiva en gran parte del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de los datos

Este trabajo se enmarca como una investigación de tipo epidemiológica, de diseño retrospectivo y de corte longitudinal. La información de los casos de ofidismo, fue recolectada mediante sistema de vigilancia epidemiológica pasiva, entre 1996 y 2004, bajo la siguiente metodología: los datos se obtuvieron a partir de las Estadísticas de Morbilidad, Dirección de Epidemiología y Análisis Estratégico (DEAE) del Ministerio de Sanidad y Desarrollo Social (MSDS), actual Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS).

Se determinó la distribución geográfica de los accidentes ofídicos por años, estados y regiones administrativas de Venezuela. Para cada año, estado y región político administrativa, se calcularon las tasas de in-

cidencia (por 100.000 habitantes). Para el cálculo de las tasas, se utilizó la progresión de la población suministrada por el Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.gov.ve>).

Área de estudio

Venezuela, comprende una superficie geográfica total de 916.445 km² ubicada en la zona septentrional de América del Sur, entre los 0°38'53'' y los 12°11'46'' de latitud Norte y los 59°47'30'' y 73°22'38'' de longitud Oeste. Para el año 2000, contaba con una población de 24.069.837 habitantes (INE: <http://www.ine.gov.ve>) y una densidad poblacional de 26,6 hab/km². La población no se distribuye uniformemente en el país, ya que el 80% de los habitantes vive en la franja norte del territorio (en el 20 % de la superficie nacional), el 18% habita en la zona de los llanos y el 2% restante en el sudeste del país. El relieve de tierra firme es muy variado y reúne diversas regiones fisiográficas: el sistema Andino, las serranías de Falcón, Lara y Yaracuy, la cordillera de La Costa, el macizo Guayanés y los Llanos occidentales, centrales y orientales. Políticamente se divide en 23 estados, un Distrito Capital y las Dependencias Federales. Además, se clasifica en nueve Regiones Político-Administrativas, a saber: Capital (Distrito Capital y los estados Miranda y Vargas), Central (estados Aragua, Carabobo y Cojedes), Llanos (Guárico y Apure, exceptuando el municipio Páez), Centro-Occidental (Falcón, Lara, Portuguesa y Yaracuy), Zuliana (conformada solo por el estado Zulia), Andes (Barinas, Mérida, Táchira, Trujillo y el municipio Páez del estado Apure), Nor-Oriental (Anzoátegui, Monagas y Sucre), Guayana (Amazonas, Bolívar y Delta Amacuro) e Insular (estado Nueva Esparta (Islas de Margarita, Coche y Cubagua) y otras islas ubicadas en el área del mar Caribe).

Procesamiento de datos y análisis estadístico

Algunos datos (tasas de incidencia por estado o región) se procesaron por métodos estadísticos no paramétricos. En primer lugar se calcularon las medianas de las tasas de incidencia según el método de Hodges y Lehmann y sus límites de confianza al 95% de certeza. En segundo término, las diferencias entre las medianas fueron evaluadas por la prueba de análisis de varianza de Kruskal-Wallis al comparar más de dos medianas y la prueba de Mann-Whitney (Wilcoxon) en el caso de dos medianas, con un nivel de significación $p < 0,05$ (40, 44, 45). Para ello se utilizó el programa V-8.2 desarrollado por el Dr. Carlos Sevcik, Laboratorio de Neurofarmacología Celular, CBB, IVIC, Venezuela. Posteriormente, las medianas de las tasas de incidencia se distribuyeron de acuerdo con los percentiles 25, 50, 75 y 90.

RESULTADOS

Morbilidad por ofidismo por años, estados y regiones administrativas

En el periodo de nueve años, comprendido entre 1996 y 2004, se registraron 53.792 mordeduras por ofidios en Venezuela (aproximadamente 5.976 casos, en promedio, por año) (Tabla I). La mayor incidencia (7.486 casos) se registró en 2004. Los años 2003 y 2004 concentraron 26,7% de todas las mordeduras por ofidios en el periodo.

El estado Zulia registró la mayor frecuencia de mordeduras (5.975 accidentes), concentrando 11,1% de todos los accidentes ocurridos en el país. Le siguen en orden de frecuencia, Lara (4.770; 8,9%), Portuguesa (3.561; 6,6%) y Táchira (3.438; 6,4%). Los estados con menor número de accidentes fueron Vargas (246; 0,5%), Nueva Esparta (328; 0,6%) y Distrito Capital (584; 1,1%). Diez estados [Zulia, Lara, Por-

TABLA I
 FRECUENCIA DE MORDEDURAS DE SERPIENTES, DISTRIBUIDO POR ESTADOS Y REGIONES,
 VENEZUELA 1996-2004

Estados Regiones	Casos por Años									Total
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Lara	488	470	480	500	927	116	690	582	517	4.770
Portuguesa	299	318	342	380	353	316	462	508	583	3.561
Falcón	399	276	447	310	376	336	301	286	341	3.072
Yaracuy	105	218	240	317	392	95	162	281	213	2.023
Centro-Occidental	1.291	1.282	1.509	1.507	2.048	863	1.615	1.657	1.554	13.426
Táchira	391	314	337	333	351	315	192	531	674	3.438
Barinas	202	319	378	386	306	241	294	405	404	2.935
Mérida	270	205	240	327	270	343	462	352	311	2.780
Trujillo	200	129	59	125	217	215	240	284	325	1.794
Andes	1.063	967	1.014	1.171	1.144	1.114	1.188	1.572	1.714	10.947
Zulia	416	618	718	569	633	680	586	718	1037	5.975
Zuliana	416	618	718	569	633	680	586	718	1037	5.975
Carabobo	215	341	340	374	360	430	257	380	426	3.123
Cojedes	41	98	164	142	158	616	79	119	189	1.606
Aragua	175	132	248	145	110	64	90	110	103	1.177
Central	431	571	752	661	628	1.110	426	609	718	5.906
Monagas	260	234	313	371	221	248	143	399	239	2.428
Anzoátegui	277	305	245	237	219	155	135	146	205	1.924
Sucre	162	172	116	134	122	81	109	98	110	1.104
Nororiental	699	711	674	742	562	484	387	643	554	5.456
Bolívar	232	330	278	368	321	240	283	383	426	2.861
Delta Amacuro	41	48	43	96	115	101	54	118	96	712
Amazonas	53	44	48	117	107	88	86	84	25	652
Guayana	326	422	369	581	543	429	423	585	547	4.225
Apure	199	140	153	105	177	109	225	357	545	2.010
Guárico	188	232	217	301	227	162	81	193	236	1.837
Llanos	387	372	370	406	404	271	306	550	781	3.847
Miranda	290	260	337	381	367	126	325	399	367	2.852
Distrito Capital	382	14	39	33	20	12	13	34	37	584
Vargas				33	39	26	36	54	58	246
Capital	672	274	376	447	426	164	374	487	462	3.682
Nueva Esparta	29	47	9	32	54	49	55	34	19	328
Insular	29	47	9	32	54	49	55	34	19	328
Venezuela	5.314	5.264	5.791	6.116	6.442	5.164	5.360	6.855	7.486	53.792

tuñesa, Táchira, Carabobo, Falcón, Barinas, Bolívar, Miranda y Mérida: 41,7% de las entidades federales con una superficie de 47,3% (431.100 km²) del territorio nacional] acumularon casi dos tercios (35.367 casos: 65,7%) de todas las mordeduras causadas por ofidios en Venezuela.

De los 53.792 incidentes registrados en el país, 13.426 acontecieron en la región Centro-Occidental, con predominio en el

estado Lara con 4.770 incidentes. La región Andes ocupó el segundo lugar (10.947 casos) con predominio en el estado Táchira (3.438 accidentes) y en tercer lugar la región Zuliana con 5.975 casos.

Indicadores de morbilidad por años, estados y regiones administrativas

En el periodo 1996 a 2004 (Tabla II), las mayores tasas de incidencia (por

TABLA II
TASAS DE MORBILIDAD ANUAL POR MORDEDURAS DE SERPIENTES,
DISTRIBUIDAS POR ESTADOS, VENEZUELA, 1996-2004

Estados Regiones	Tasas por Años									Mediana [LC 95%] 1996-2004
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Portuguesa	40,27	41,61	43,50	47,01	42,51	37,04	52,74	56,53	63,28	46,35 [41,61-49,72]
Falcón	56,24	38,36	61,30	41,97	50,28	44,44	39,37	37,00	43,65	44,44 [40,33-50,34]
Yaracuy	22,02	44,72	48,19	62,34	75,54	17,95	30,03	51,10	38,02	43,11 [31,34-53,53]
Lara	33,39	31,50	31,54	32,22	58,63	7,21	42,17	34,99	30,58	32,81 [30,58-38,58]
Centro-Occidental	38,08	37,02	42,68	41,78	55,68	23,03	42,32	42,65	39,31	40,38 [37,02-42,67]
Barinas	37,96	58,53	67,75	67,63	52,44	40,42	48,28	65,14	63,68	55,98 [48,28-63,68]
Mérida	38,92	29,00	33,34	44,64	36,24	45,30	60,05	45,05	39,19	40,65 [36,24-45,18]
Trujillo	35,19	22,49	10,20	21,43	36,95	36,40	40,40	47,54	54,10	35,19 [23,58-41,97]
Táchira	40,54	31,99	33,75	32,80	34,04	30,12	18,10	49,38	61,84	34,04 [31,06-44,96]
Andes	38,53	34,45	35,52	40,36	38,82	37,26	39,17	51,11	54,96	38,99 [37,03-45,24]
Apure	49,92	33,73	35,42	23,37	37,91	22,42	44,52	68,06	100,23	41,82 [30,64-61,33]
Guárico	31,62	38,29	35,17	47,93	35,54	24,96	12,28	28,81	34,69	33,15 [25,29-36,73]
Llanos	38,96	36,44	35,27	37,69	36,54	23,87	26,27	46,05	63,81	37,06 [31,36-43,84]
Amazonas	55,33	45,37	48,92	117,89	106,65	86,80	83,95	81,17	23,92	70,90 [52,13-86,80]

TABLA II (Continuación)

Estados Regionales	Tasas por Años									Mediana [LC 95%] 1996-2004
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Delta	34,49	38,87	33,54	72,17	83,37	70,51	36,35	76,71	60,33	55,52
Amacuro										[37,61-71,34]
Bolívar	19,75	27,33	22,41	28,89	24,57	17,89	20,55	27,13	29,45	24,32
										[21,23-27,13]
Guayana	23,46	29,55	25,16	38,58	35,15	27,04	25,99	35,05	31,98	30,16
										[26,51-33,52]
Monagas	46,02	40,77	53,71	6,73	3,85	40,82	27,74	64,02	37,87	45,28
										[37,87-52,40]
Anzoátegui	26,23	28,31	22,30	21,17	19,20	13,35	11,43	12,15	16,78	19,19
										[15,07-22,55]
Sucre	20,48	21,50	14,35	16,41	14,79	9,74	12,99	11,58	12,89	14,65
										[12,29-17,25]
Nororiental	28,98	29,00	27,07	29,35	21,91	18,61	15,26	24,07	20,47	23,98
										[20,47-27,07]
Zulia	14,46	20,78	23,53	18,18	20,36	20,68	17,40	20,84	29,43	20,57
										[17,79-22,19]
Zuliana	14,46	20,78	23,53	18,18	20,36	20,68	17,40	20,84	29,43	20,57
										[17,79-22,19]
Cojedes	17,48	40,60	66,06	55,64	60,27	228,72	28,57	41,95	64,98	52,79
										[38,88-66,06]
Carabobo	11,44	17,62	17,07	18,25	17,09	19,86	11,55	16,64	18,18	17,09
										[14,32-18,18]
Aragua	12,75	9,43	17,37	9,97	7,43	3,68	5,09	6,12	5,64	8,05
										[5,64-11,23]
Central	12,36	15,96	20,50	17,58	16,31	26,59	9,98	13,95	16,09	16,14
										[13,78-19,04]
Nueva Esparta	8,54	13,46	2,51	8,69	14,30	12,66	13,87	8,37	4,57	9,44
										[6,63-12,66]
Insular	8,54	13,46	2,51	8,69	14,30	12,66	13,87	8,37	4,57	9,44
										[6,63-12,66]
Miranda	12,27	10,72	13,56	14,96	14,08	4,72	11,91	14,30	12,87	12,84
										[9,84-13,82]
Vargas				10,70	12,62	8,39	11,61	17,40	18,68	12,90
										[10,00-15,65]
Distrito Capital	19,34	0,71	1,97	1,67	1,01	0,52	0,57	1,49	1,62	1,32
										[0,86-1,97]
Capital	14,47	5,82	7,89	9,25	8,71	3,12	7,02	9,04	8,48	8,18
										[6,19-9,15]
Venezuela	23,84	23,11	24,92	25,80	26,76	20,51	20,99	26,26	27,80	24,46
										[22,96-26,03]

100.000 habitantes), por año, se registraron en los estados Cojedes (228,72 casos por 100.000 habitantes, en 2001), Amazonas (117,89 en 1999 y 106,65 en 2000) y Apure (100,23 en 2004). Por regiones, las mayores tasas se registraron en los Llanos (63,81 en 2004), Centro-Occidental (55,68 en el año 2000) y Andes (54,96 en 2004). Las menores tasas por estado, para todo el territorio nacional, se observaron en Miranda (4,72 en 2001), Nueva Esparta (2,51 en 1998) y Distrito Capital (0,52 en 2001). Por regiones, en la región Capital (3,12 en 2001) e Insular (2,51 en 1998).

Los valores más altos de las medianas de las tasas de incidencia para el periodo, por estado, fueron los de Amazonas (70,90 [52,13-86,80] accidentes por 100.000 habitantes), Barinas (55,98 [48,28-63,68]), Delta Amacuro (55,52 [37,61-71,34]) y Cojedes (52,79 [38,88-66,06]). Por región administrativa, las mayores se localizaron en la Centro-Occidental (40,38 [37,02-42,67]), Andes (38,99 [37,03-45,24]) y los Llanos (37,06 [31,36-43,84]). La mediana de incidencia para el país fue de 24,46 (22,96-26,03) accidentes por 100.000 habi-

tantes (Tablas II y IV). Las medianas de estos estados y regiones al compararse con las restantes, evaluadas por la prueba de Mann-Whitney (Wilcoxon), establecieron diferencias significativas ($p < 0,01$).

La frecuencia de las mayores tasas observadas en los estados y regiones administrativas de Venezuela se presenta en la Tabla III. Para el periodo, Amazonas registró durante cuatro años (1999, 2000, 2002 y 2003) las mayores tasas anuales en el país, seguido por el estado Barinas. Cojedes registró el máximo indicador de morbilidad para Venezuela, entre 1996 y 2004, con una tasa de 228,72; mientras que Amazonas mostró la segunda (117,89) y tercera (106,63) mayor tasa contabilizadas en el periodo. La región Centro-Occidental mostró cinco años (1997, 1998, 1999, 2000 y 2002) de tasas elevadas y en segundo término los Andes (2001 y 2003) y Llanos (1996 y 2004).

Áreas de endemicidad

Según la distribución de las medianas de las tasas de incidencia (Tabla IV, Figs. 1 y 2), de acuerdo a los percentiles 25, 50, 75

TABLA III
FRECUENCIA DE MAYOR TASA DE MORBILIDAD ANUAL POR MORDEDURAS DE SERPIENTES, DISTRIBUIDAS POR ESTADOS Y REGIONES, VENEZUELA, 1996-2004

Años	Frecuencia			
	Estado	Tasa	Región	Tasa
1996	Falcón	56,24	Llanos	38,96
1997	Barinas	58,53	Centro-Occidental	37,02
1998	Barinas	67,75	Centro-Occidental	42,68
1999	Amazonas	117,89	Centro-Occidental	41,78
2000	Amazonas	106,65	Centro-Occidental	55,68
2001	Cojedes	228,72	Andes	37,26
2002	Amazonas	83,95	Centro-Occidental	42,32
2003	Amazonas	81,17	Andes	51,11
2004	Apure	100,23	Llanos	63,81
Frecuencia	Amazonas 4/9		Centro-Occidental 5/9	

TABLA IV
 ENDEMICIDAD DE OFIDISMO POR ESTADOS Y REGIONES ADMINISTRATIVAS DE VENEZUELA,
 1996-2004

Endemicidad, rango según percentil	Estado	Mediana [LC 95%]	Región	Mediana [LC 95%]
Muy Alta ≥ 90	Amazonas	70,90 [52,13-86,80]		
	Barinas	55,98 [48,28-63,68]	Centro-Occidental	40,38 [37,02-42,67]
	Delta Amacuro	55,52 [37,61-71,34]	Andes	38,99 [37,03-45,24]
	Cojedes	52,79 [38,88-66,06]		
Alta 75-89	Portuguesa	46,35 [41,61-49,72]		
	Monagas	45,28 [37,87-52,40]		
	Falcón	44,44 [40,33-50,34]	Llanos	37,06 [31,36-43,84]
	Yaracuy	43,11 [31,34-53,53]		
	Apure	41,82 [30,64-61,33]		
	Mérida	40,65 [36,24-45,18]		
Mediana 50-74	Trujillo	35,19 [23,58-41,97]		
	Táchira	34,04 [31,06-44,96]	Guayana	30,16 [26,51-33,52]
	Guárico	33,15 [25,29-36,73]	Venezuela	24,46 [22,96-26,03]
	Lara	32,81 [30,58-38,58]		
Baja 25-49	Venezuela	24,46 [22,96-26,03]	Nororiental	23,98 [20,47-27,07]
	Bolívar	24,32 [21,23-27,13]	Zuliana	20,57 [17,79-22,19]
Muy baja < 25	Zulia	20,57 [17,79-22,19]		
	Anzoátegui	19,19 [15,07-22,55]		
	Carabobo	17,09 [14,32-18,18]		
	Sucre	14,65 [12,29-17,25]	Central	16,14 [13,78-19,04]
	Vargas	12,90 [10,00-15,65]	Insular	9,44 [6,63-12,66]
	Miranda	12,84 [9,84-13,82]	Capital	8,18 [6,19-9,15]
	Nueva Esparta	9,44 [6,63-12,66]		
	Aragua	8,05 [5,64-11,23]		
	Distrito Capital	1,32 [0,86-1,97]		

y 90, los estados y regiones se clasificaron en: (a) estados (Amazonas, Barinas, Delta Amacuro y Cojedes) y regiones (Centro-Occidental y Andes) de muy alta endemicidad, (b) estados y regiones de alta endemicidad, (c) mediana, (d) baja y (e) muy baja ende-

micidad. Sobre el percentil 50 se ubicaron 14 de las 24 entidades federales que componen el territorio venezolano, con una superficie de 535.036 km² (58,4%) del territorio nacional, y cuatro de las nueve regiones administrativas.

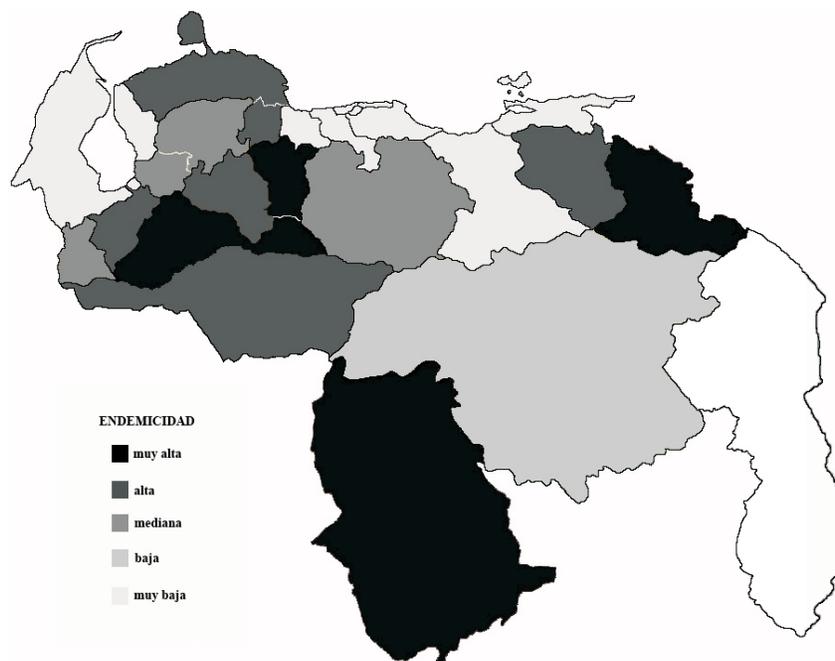


Fig. 1. Mapa de endemicidad de ofidismo por estados de Venezuela, 1996 a 2004. Estados de muy alta endemicidad (Amazonas, Barinas, Cojedes, Delta Amacuro), alta endemicidad (Apure, Falcón, Mérida, Monagas, Portuguesa, Yaracuy), mediana endemicidad (Guárico, Lara, Táchira, Trujillo), baja endemicidad (Bolívar) y muy baja endemicidad (Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Miranda, Nueva Esparta, Sucre, Vargas, Zulia).

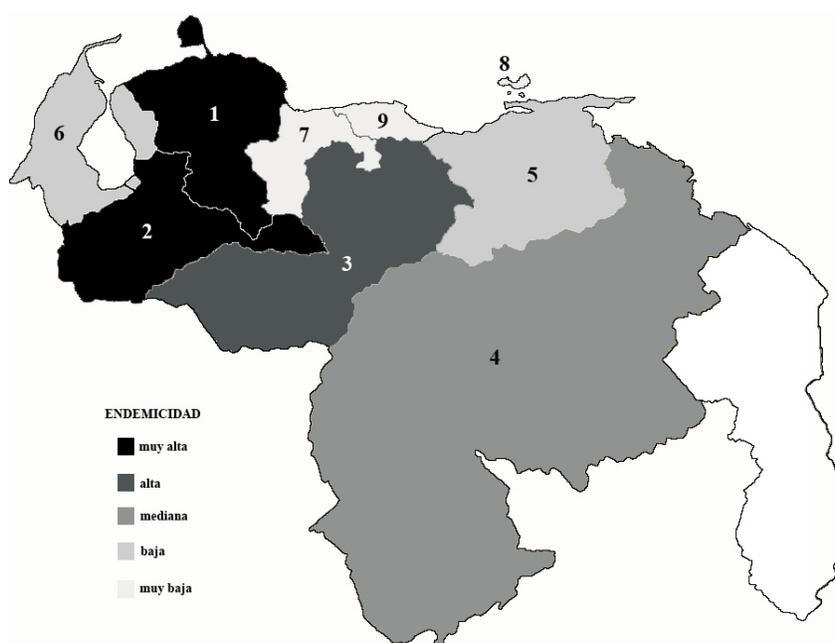


Fig. 2. Mapa de endemicidad de ofidismo por regiones administrativas de Venezuela, 1996 a 2004. Regiones de muy alta endemicidad: Centro-Occidental (1), Andes (2); alta endemicidad: Llanos (3); mediana endemicidad: Guayana (4); baja endemicidad: Nororiental (5), Zuliana (6) y muy baja endemicidad: Central (7), Insular (8), Capital (9).

DISCUSIÓN

Actualmente no se cuenta con ningún estudio que indique la distribución nacional de la morbilidad por mordeduras de serpientes para cada estado o región del país. Relacionado con lo anterior, este trabajo representaría el primero en describir el patrón de endemicidad del ofidismo en Venezuela.

En el territorio venezolano, el 70 a 80% de los accidentes ofídicos son del tipo bothrópico (35); en el oriente del país, dependiendo de la entidad federal (Anzoátegui, Monagas o Bolívar) la incidencia de accidente crotálico incrementa su magnitud (37, 38, 40, 46, 47); tal es el caso del estado Bolívar que posee, al presente, la mayor prevalencia de ofidismo por crótalos en toda Venezuela (37). Los accidentes lachésicos y micrúricos son mucho menos frecuentes, aunque muy severos cuando ocurren (35, 47, 48). El primero acontece fundamentalmente en la zona sur del territorio y en menor magnitud en los estados Sucre, norte de Monagas y en el área nor-oriental de Anzoátegui (abarcando la subregión Turimiquire). El envenenamiento por especies del género *Micrurus* es el menos frecuente de todos, a pesar que estas serpientes están ampliamente distribuidas en Venezuela (2, 27, 47).

Por lo anterior, el conocimiento sobre la ecología, biología y distribución de una especie de animal venenoso (48), sumado al patrón de comportamiento epidemiológico del accidente; es el paso inicial para el diseño de programas de vigilancia y control (45). Así que estudiar los factores determinantes en la distribución de los accidentes por animales venenosos puede resultar clave para la comprensión del patrón de morbilidad asociada a estos animales.

Gutiérrez (11) ha indicado el impacto en salud de este accidente catalogado como enfermedad desasistida. Si se considera que

el 70% de los accidentes con ofidios recibió tratamiento, es decir, unos 37.654 pacientes de los 53.792 casos reportados en los 9 años de estudio, indicaría la importancia del ofidismo en la repercusión económica que generó esta entidad mórbida en nuestro país. Adicionalmente, el mapa de morbilidad aquí presentado permite abordar el problema de la distribución del anti-veneno en las entidades donde estos sean necesarios; en particular en los estados más afectados según los indicadores calculados. Esta distribución racional es imperiosa como política pública en salud para el país. En este aspecto, un buen sistema de vigilancia epidemiológica de los accidentes por animales venenosos se fundamentaría en la existencia de un sistema nacional de información con cobertura universal (11, 49, 50), integrado rigurosamente en los distintos niveles de atención sanitaria, desde el puesto de asistencia rural hasta el ministerio de salud. Un ejemplo de esta integración es el SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) de Brasil (11, 40, 51)

Gutiérrez (11) ha señalado que países de la región, como Brasil, Costa Rica, México y Argentina, son autosuficientes en el abastecimiento de sus necesidades de anti-venenos. Similarmente señaló que Colombia, Venezuela, Perú y Bolivia, tienen centros productores que, en determinadas ocasiones, no satisfacen la demanda nacional de estos productos. En este sentido, actualmente en Venezuela se encuentra en ejecución un programa para el desarrollo de nuevos antivenenos, por parte de una empresa del estado venezolano (QUIM-BIOTEC) con el fin de asegurar los volúmenes de antivenina que requiera el país y posiblemente desarrollar un producto liofilizado, independiente de la cadena de frío que garantizaría la cobertura nacional en asociación con el antiveneno producido por la empresa de la Universidad Central de Vene-

zuela (BIOTECFAR). Por otro lado, ampliar el espectro de inactivación de toxinas del antiveneno venezolano sería indiscutible con base en la información relacionada con la complejidad y diversidad farmacológica de los venenos de nuestros vipéridos descritos en varios trabajos (43, 52-57).

Adicionalmente, sería importante mejorar el sistema nacional de recolección de información con la aplicación de tecnologías de georreferenciación, para perfeccionar los procesos de diagnóstico y tratamiento del ofidismo. La idea permitiría al personal de salud ingresar a lugares que sean de interés para el ministerio de salud venezolano. Esto daría la posibilidad de confeccionar una base de datos, donde luego, con un dispositivo de geolocalización se podría acceder a información, como por ejemplo: ¿dónde existe la mayor posibilidad de tener un accidente ofídico? o ¿dónde encontrar de manera preferencial un centro de salud cercano con posibilidad de ubicar la existencia de antiveneno? Al respecto, Leynaud y Reati (58) han indicado que el Sistema de Información Geográfica Epidemiológica (SIGEpi) constituye una herramienta valiosa para estudiar los problemas de salud pública relacionados con el accidente causado por ofidios. En este sentido, sería interesante aplicar esta metodología con el fin de investigar posibles asociaciones del ofidismo con aspectos ambientales y socio-económicos en el país; valorando a más largo plazo y con mayor detalle la morbilidad causada por este grupo taxonómico.

Kasturiratne y col. (16) estimaron para América Latina rangos extremos de tasas de incidencia (por 100.000 habitantes) entre 3,46 y 54,47 y de mortalidad (por 100.000 habitantes) entre 0,007 y 1,05. González-Andrade y Chippaux (24) calcularon una incidencia en Ecuador, entre 2002 y 2007, de 11,15 accidentes por 100.000 habitantes. Adicionalmente, los autores mencionaron al año 2004 con el mayor registro de

accidentes ofídicos en el territorio ecuatoriano; atribuyendo este pico de incidencia al fenómeno de El Niño. Los resultados de este trabajo, en cuanto a la morbilidad, mostraron una mediana de tasa de incidencia de 24,46 casos por 100.000 habitantes para el periodo. Similarmente, el año 2004 registró la cifra record de 7.486 accidentes con serpientes. Es posible, en apariencia, que exista una tendencia al incremento de la incidencia en el país.

Los resultados presentados muestran el mapa de morbilidad del ofidismo en Venezuela, para el periodo 1996-2004, indicando que este accidente constituye un problema de salud colectiva en gran parte del territorio nacional.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue parcialmente financiado por el FONACIT a través del Proyecto en Red Nacional de Producción de Antivenenos (Nº 2007000672): Subproyecto 1 "Caracterización epidemiológica de los envenenamientos ofídicos y escorpiónicos en Venezuela, con taxonomía de las especies asociadas y banco de venenos" y Subproyecto 2 "Bioensayos para el estudio de la diversidad de toxinas de la fauna venenosa del país".

REFERENCIAS

1. **Borges A.** Escorpionismo en Venezuela. *Acta Biol Venez* 1996; 16:65-75.
2. **Machado-Allison A, Rodríguez-Acosta A.** Animales venenosos y ponzoñosos de Venezuela. Un manual para el mejor conocimiento biomédico de los accidentes ocasionados por animales venenosos. Caracas: UCV, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico; 1997.
3. **White J.** Bites and stings from venomous animals: a global overview. *Ther Drug Monit* 2000; 22:65-68.
4. **Otero R, Navío E, Céspedes FA, Núñez MJ, Lozano L, Moscoso ER, Matallana C, Arsuza NB, García J, Fernández D, Rodas**

- JH, Rodríguez OJ, Zuleta JE, Gómez JP, Saldarriaga M, Quintana JC, Núñez V, Cárdenas S, Barona J, Valderrama R, Paz N, Díaz A, Rodríguez OL, Martínez MD, Maturana R, Beltrán LE, Mesa MB, Paniagua J, Flórez E, Lourenço WR. Scorpion envenoming in two regions of Colombia: clinical, epidemiological and therapeutic aspects. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2004; 98(2):742-750.
5. Steen CJ, Carbonaro PA, Schwartz RA. Arthropods in dermatology. *J Am Acad Dermatol* 2004; 50:819-842.
 6. Borges A, De Sousa L. Escorpionismo en Venezuela: una aproximación molecular, inmunológica y epidemiológica para su estudio. *Rev Fac Farmacia (Caracas)* 2006; 69:15-27.
 7. Chippaux JP. Incidence et mortalité par animaux venimeux dans les pays tropicaux. *Med Trop* 2008; 68:334-339.
 8. Chippaux JP, Alagón A. Envenimements et empoisonnements par les animaux venimeux ou vénéreux. VII: L'arachnidisme du nouveau monde. *Med Trop* 2008; 68:215-221.
 9. Chippaux JP, Goyffon M. Epidemiology of scorpionism: A global appraisal. *Acta Trop* 2008; 107:71-79.
 10. Kiriakos D, Núñez P, Parababire Y, García M, Medina J, De Sousa L. First report of human Latrodectism in Venezuela. *Rev Soc Bras Med Trop* 2008; 42:202-204.
 11. Gutierrez JM. Envenenamientos por mordeduras de serpientes en América Latina: una visión integral de carácter regional. *Bol Mal Salud Amb* 2011; 51:1-16.
 12. Chippaux JP. Snake-bites: Appraisal of the global situation. *Bull World Health Organ* 1998; 76:515-524.
 13. World Health Organization. Rabies and envenomings: a neglected public health issue: report of a Consultative Meeting, WHO, Geneva, 10 January 2007. Hallado en: http://www.who.int/bloodproducts/animal_sera/Rabies.pdf. Acceso el 6 septiembre de 2010.
 14. Gutiérrez JM, Theakston D, Warrell D. Confronting the neglected problem of snake bite envenoming: The need for a global partnership. *PloS Medicine* 2006; 3: e150. doi: 10.1371/journal.pmed.0030150.
 15. Gutiérrez JM, Lomonte B, León G, Rucavaco A, Chaves F, Angulo Y. Trends in snakebite envenomation therapy: scientific, technological and public health considerations. *Curr Pharm Desing* 2007; 13(28):2935-2950.
 16. Kasturiratne A, Wickremasinghe A, de Silva N, Gunawardena N, Pathmeswaran A, Premaratna R, Savioli L, Lalloo D, de Silva H. The global burden of snakebite: A literature analysis and modelling based on a regional estimates of envenoming and deaths. *PloS Medicine* 2008; 5: e218. doi: 10.1371/journal.pmed.0050218.
 17. Chippaux JP. Estimating the global burden of snakebite can help to improve management. *PloS Medicine* 2008; 5: e221. doi:10.1371/journal.pmed.0050221.
 18. Organización Panamericana de la Salud. Informe Final de la Consulta Técnica sobre Accidentes con Animales Ponzosos en Latino América. PANAFITOSA©. São Paulo (Brasil). pp. 7, 2007.
 19. Bochner R, Fiszon J. Perfil des acidentes par des animaux venimeux au Brésil, 2001 à 2006. *Collection Rencontres en Toxinologie* 2008; 6:119-122. Hallado en: <http://sfet.asso.fr/images/stories/SFET/pdf/EBook-RT16-2008-signets.pdf>. Acceso el 28 julio de 2011.
 20. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Acidente por animais peçonhentos. Notificações registradas no Sinan Net, por ano de acidente e tipo de acidente, período 2010. Hallado en: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>. Acceso el 28 de julio de 2011.
 21. Benítez J, Rifakis P, Vargas J, Cabaniel G, Rodríguez-Morales A. Trends in fatal snakebites in Venezuela, 1995-2002. *Wilderness Environ Med* 2007; 18:209-31.
 22. Fernández P, Gutiérrez JM. Mortality due snakebite envenomation in Costa Rica (1993-2006). *Toxicon* 2008; 52: 530-533.
 23. de Oliveira RW, Wen FH, Sifuentes DN. Epidemiología dos acidentes por animais peçonhentos. En: Cardoso JLC, França FOS, Wen FH, Málaque CMS, Haddad Jr. D.

- Eds. Animais Peçonhentos no Brasil. Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes. São Paulo: Sarvier; 2009. P 6-21.
24. **González-Andrade F, Chippaux JP.** Snake bite envenomation in Ecuador. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2010; 104:588-591.
 25. **Otero R, Silva J, Barona M, Toro M, Quintana J, Díaz A, Vásquez I, Rodríguez V, Delgado C, Fernández M, Ayala H, Conrado N, Marín C, Ramírez C, Arrieta A, Córdoba E, Ruiz T, García M, Aguirre A, Londoño J, Ospina N, Macías D, Jaramillo O, Peláez H, Espinal M, Camargo J.** Accidente bothrópico en Colombia: estudio multicéntrico de la eficacia y seguridad de Antivipmyn-Tri®, un antiveneno polivalente producido en México. *Iatreia* 2007; 20:244-262.
 26. **Otero R, Valderrama R, Osorio R, Posada L.** Programa de atención primaria del accidente ofídico. Una propuesta para Colombia. *Iatreia* 1992; 5:96-102.
 27. **Rodríguez-Acosta A, Mondolfi A, Orihuela R, Aguilar A.** ¿Qué hacer frente a un accidente ofídico? Caracas: Editora Venediciones; 1995. p 13-46.
 28. **Bochner R, Struchiner C.** Epidemiología dos accidentes ofídicos nos últimos 100 anos no Brasil: uma revisão. *Cad Saúde Pública* 2003; 19:7-16.
 29. **Gómez JP.** Accidente por animales ponzoñosos y venenosos: su impacto en salud ocupacional en Colombia. *Rev Fac Nac Salud Pública* 2011; 29:419-431.
 30. **Acevedo-Ortega P.** Aspectos zoológicos, clínicos y terapéuticos de las mordeduras de culebra en la región Guayana. *Rev Venez MSAS* 1961; 26:923-939.
 31. **Pulido L, Ramírez E, Contreras A.** Emponzoñamiento Ofídico en Pediatría años 1983-1993 H.P.E.C Valera. *Rev Soc Med Quirur Hos Emerg Pérez de León* 1996; 27:69-80.
 32. **Araujo C, Rivas P.** Emponzoñamiento ofídico en el Instituto Autónomo Hospital Universitario Los Andes Mérida Venezuela. *Rev Fac Medicina (Mérida)* 1997; 6:21-51.
 33. **Mota J, Mendoza S, Yoshida E, Torres M.** Emponzoñamiento Ofídico en los Altos Mirandinos enero 1997 a enero 1998. *Rev Soc Ven Med Interna* 1999; 15(2):83-87.
 34. **Navarro P, Garrido E, Martín A, Navarro P, Gutiérrez H.** Emponzoñamiento ofídico en 17 niños: evaluación clínica y epidemiológica. *Antibiot Infecc* 2000; 8:65-69.
 35. **Rodríguez-Acosta A, Uzcátegui W, Azuaje R, Aguilar I, Girón M.** Análisis clínico y epidemiológico de los accidentes por mordeduras de serpientes del género *Bothrops* en Venezuela. *Rev Cubana Med Trop* 2000; 52:90-94.
 36. **González C, Madriz Y, Villegas D.** Estudio clínico-epidemiológico del emponzoñamiento ofídico en la costa oriental del estado Falcón 1998-2001. *Cuad Esc Salud Pública* 2002; 69:3-9.
 37. **Caraballo A, Navarro J, Sánchez E, Pérez JC, Rodríguez-Acosta A.** Epidemiological and clinical aspects of snakebites in Bolívar State, Venezuela. *Rev Fac Medicina (Caracas)* 2004; 27:25-28.
 38. **Navarro J, Caraballo A, Sánchez E, Pérez JC, Rodríguez-Acosta A.** Epidemiological and clinical aspects of snakebites in Monagas State, Venezuela. *Rev Fac Medicina (Caracas)* 2004; 27:106-110.
 39. **Natera M, Almeida F, Pérez E.** Reportes recientes de accidentes ofídicos en la región noroccidental del estado Guárico, Venezuela. *Herpetotrópicos* 2005; 2:43-46.
 40. **Boadas J, Matos M, Bónoli S, Borges A, Vásquez-Suárez A, Serrano L, Quijada N, Villalba N, Pérez Y, Chadee-Burgos R, De Sousa L.** Perfil eco-epidemiológico de los accidentes por ofidios en Monagas, Venezuela (2002-2006). *Bol Mal Salud Amb* 2012; 52:207-220.
 41. **De Sousa L, Parrilla-Alvarez P, Quiroga M.** An epidemiological review of scorpion stings in Venezuela. The northeastern region. *J Venom Anim Toxins* 2000; 6:127-165.
 42. **De Sousa L, Vásquez D, Salazar D, Valecillos R, Vásquez D, Rojas M, Parrilla-Álvarez P, Quiroga M.** Mortalidad en humanos por envenenamientos causados por invertebrados y vertebrados en el estado Monagas, Venezuela. *Invest Clin* 2005; 46:241-254.
 43. **Hernández M, Scannone H, Finol H, Pineda M, Fernández I, Girón M, Rodríguez-Acosta A.** La actividad de la crotoxi-

- na del veneno de cascabel (*Crotalus durissus cumanensis*) sobre la ultraestructura del músculo auricular cardiaco. Arch Venez Med Trop 2006; 4:15-21.
44. **Bochner R, Struchiner C.** Aspectos ambientais e sócio-econômicos relacionados à incidência de acidentes ofídicos no Estado do Rio de Janeiro de 1990 a 1996: uma análise exploratória. Cad Saúde Pública 2004; 20:976-985.
 45. **Matos M.** Evaluación del perfil eco-epidemiológico y clínico del escorpionismo y ofidismo en el estado Sucre, Venezuela, período 2002-2006. [Tesis maestría] Barcelona: Univ. de Oriente: 2010.
 46. **Kiriakos D.** Emponzoñamiento ofídico en el Hospital Dr. Luis Razetti, durante el traumaenio 1989-1992. [Tesis especialización] Barcelona: Univ. de Oriente: 1993.
 47. **Kiriakos D.** Serpientes venenosas de Venezuela y el accidente ofídico. [Trabajo ascenso] Barcelona: Univ. de Oriente: 2000.
 48. **Navarrete LF, López-Johnston JC, Blanco A.** Guía de las serpientes de Venezuela. Biología, venenos, conservación y checklist. Caracas: Gráficas ACEA: 2009, p 101-102.
 49. **Bochner R, Struchiner C.** Acidentes por animais peçonhentos e sistemas nacionais de informação. Cad Saúde Pública 2002; 18:735-746.
 50. **Fizon J, Bochner R.** Subnotificação de acidentes por animais peçonhentos registrados pelo SINAN no Estado do Rio de Janeiro no período de 2001 a 2005. Rev Bras Epidemiol 2008; 11:114-127.
 51. **Chippaux JP.** Control of ophidism in Brazil: a model for Africa. J Venom Anim Toxins incl Trop Dis 2010; 16:188-190.
 52. **Aguilar I, Girón M, Rodríguez-Acosta A.** Purification and characterization of a haemorrhagic fraction from venom of the Uracoan rattlesnake *Crotalus vegrandis*. Biochim Biophys Acta 2001; 1548:57-65.
 53. **Aguilar M, Aguilar I, Girón M, Vargas A, Hernández M, Rodríguez-Acosta A.** Actividad hemorrágica de cascabel común (*Crotalus durissus cumanensis*) en dos regiones geográficas de Venezuela. Arch Venez Med Trop 2006; 4:22-27.
 54. **Aguilar I, Guerrero B, Salazar A, Girón M, Pérez J, Sánchez E, Rodríguez-Acosta A.** Individual venom variability in the South American rattlesnake *Crotalus durissus cumanensis*. Toxicon 2007; 50:214-224.
 55. **López-Johnston J, Boshch N, Scannone H, Rodríguez-Acosta A.** Inhibition of collagen and thrombin-induced platelet aggregation by *Lansberg's* hognose pit viper (*Porthidium lansbergii hutmanni*). J Thromb Thrombolysis 2007; 24:275-282.
 56. **Calvete JJ, Borges A, Segura A, Flores-Díaz M, Alapé-Girón A, Gutiérrez JM, Diez N, De Sousa L, Kiriakos D, Sánchez E, Faks J, Escolano J, Sanz L.** Snake venomics and antivenomics of *Bothrops colombiensis*, a medically important pitviper of the *Bothrops atrox-asper* complex endemic to Venezuela: Contributing to its taxonomy and snakebite management. J Proteomics 2009; 72:227-240.
 57. **Rodríguez-Acosta A, Sánchez E, Márquez A, Carvajal Z, Salazar A, Girón M, Estrella A, Gil A, Guerrero B.** Hemostatic properties of Venezuelan *Bothrops* snake venoms with special reference to *Bothrops isabelae* venom. Toxicon 2010; 56:926-935.
 58. **Leynaud G, Reati G.** Identificación de las zonas de riesgo ofídico en Córdoba, Argentina, mediante el programa SIGEpi. Rev Panam Salud Publica 2009; 26:64-69.