

MORTALIDAD CAUSADA POR ANIMALES VENENOSOS EN VENEZUELA: 1980-1999

MORTALITY CAUSED BY VENOMOUS ANIMALS IN VENEZUELA: 1980-1999

LEONARDO DE SOUSA¹, ADOLFO BORGES³, ERASMO AVELLANEDA¹, STEFANO BÓNOLI¹,
MERCEDES MATOS¹, PEDRO PARRILLA-ÁLVAREZ²

Universidad de Oriente, ¹Núcleo de Anzoátegui, Escuela de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Toxinología Aplicada y Animales Venenosos, Barcelona, Venezuela, ²Núcleo de Bolívar, Escuela de Ciencias de la Salud, Laboratorio de Alacranología, Ciudad Bolívar, Venezuela, ³Universidad Central de Venezuela, Instituto de Medicina Experimental, Laboratorio de Biología Molecular de Toxinas y Receptores, Caracas, Venezuela. E-mail: leonardodesousa@yahoo.com / borges.adolfo@gmail.com

RESUMEN

Se evaluó la historia y el patrón epidemiológico de la mortalidad en humanos causada por animales venenosos en Venezuela para el período 1980 a 1999. Los datos de mortalidad nacional se obtuvieron por vigilancia epidemiológica pasiva, a partir de las cifras de la serie E905 y X20 a X29 registrados oficialmente en los Anuarios de Mortalidad y Estadística Vital del Sistema Nacional de Salud. Se calcularon las tasas de mortalidad por cien mil habitantes, para cada año y la tasa promedio anual para el período de 20 años, durante los cuales se registraron 1.494 decesos. La principal causa de muerte fue el ofidismo (n = 921; 61,6%), seguida del envenenamiento por himenópteros (n = 310; 20,7%), y en tercer lugar por los escorpiones (n = 185; 12,4%). La mayor frecuencia de muertes por ofidismo se registró en 1987 (62 casos), por himenópteros en 1980 y 1991 (21 casos cada uno), y por escorpionismo en 1995 (18 casos). Para cualquiera de los agentes etiológicos la mortalidad fue mayor en el género masculino (80,4%). Las tasas de mortalidad promedio anual, calculadas para los veinte años de registro, fueron de 0,24 muertes por 100.000 habitantes para las serpientes, 0,08 para los himenópteros y 0,05 para los escorpiones. Estos datos epidemiológicos indicaron que los accidentes causados por animales venenosos representan un problema de salud colectiva en Venezuela.

PALABRAS CLAVE: Epidemiología, envenenamiento, Serpentes, Insecta, Arachnida, Myriapoda.

ABSTRACT

This study reports the chronology and epidemiological pattern of human mortal accidents inflicted by venomous animals in Venezuela for the period 1980 to 1999. National mortality data were obtained by passive epidemiological surveillance through inspection of series E905 and X20 to X29, registered in the mortality and vital statistics yearly records, produced by the Venezuelan National Health System. The mortality rates per year and the average rate for the 20-year period per 100.000 inhabitants were assessed from the 1,494 deaths recorded in this period. The main cause of death was snakebite (n = 921; 61.6%), followed by envenoming by hymenoptera (n = 310; 20.7%) and scorpion stings (n = 185; 12.4%). The higher frequency of deaths due to snakebites corresponded to 1987 (62 cases), whereas for hymenoptera were in 1980 and 1991 (21 cases each) and 1995 for scorpions (18 cases). For any of these etiological factors mortality was higher for males (80.4%). The average annual mortality rate for the studied period (deaths per 100,000 inhabitants) per etiological agent was 0.24 (snakes), 0.08 (hymenoptera) and 0.05 (scorpions). These epidemiological data indicated that the accidents caused by venomous animals represent a collective health problem in Venezuela.

KEY WORDS: Epidemiology, envenomation, Serpentes, Insecta, Arachnida, Myriapoda.

INTRODUCCIÓN

La fauna venenosa incluye vertebrados e invertebrados, terrestres o acuáticos (marinos o dulceacuícolas), responsables anualmente de numerosas fatalidades humanas, particularmente en países tropicales con alta diversidad biológica de América, Asia, África y parte de Oceanía (Chippaux 1998, Gutiérrez *et al.* 2006, WHO 2007, Kasturiratne *et al.* 2008). Son escasos los datos sobre incidencia disponibles para la región Latinoamericana con excepción de Brasil y Costa Rica, donde el registro de los accidentes con animales venenosos y su denuncia a las autoridades sanitarias es de carácter obligatorio (Fernández y Gutiérrez 2008, Gutiérrez *et al.* 2010, MS-

Brasil 2009, 2014, Gutiérrez 2011, 2014).

En Venezuela, no se han realizado estudios sistemáticos de la epidemiología de los envenenamientos por animales que abarquen la totalidad del territorio nacional; la magnitud de la situación epidemiológica se encuentra apenas sugerida por datos regionales aislados o circunscritos a registros hospitalarios de morbilidad o de descripción de casos clínicos sobre mordeduras de serpientes (Serpentes, Viperidae, Elapidae), incidentes con escorpiones (Arachnida, Scorpiones), abejas y avispas (Insecta, Hymenoptera), centípedos (Myriapoda, Chilopoda), arañas (Arachnida, Araneae) y otros artrópodos o vertebrados de la fauna autóctona (Vásquez-

Suárez *et al.* 2012, De Sousa *et al.* 2013). En este contexto Benítez *et al.* (2007) y De Sousa *et al.* (2013) muestran, respectivamente, a nivel nacional, los indicadores de impacto en Salud Colectiva que causa la mortalidad y morbilidad de los accidentes por reptiles.

De los eventos causados por animales venenosos, los más estudiados han sido los provocados por serpientes (Serpentes, Viperidae) y escorpiones (Arachnida, Scorpiones), existiendo datos publicados para casi todas las regiones político-administrativas del país. Para el ofidismo, se ha registrado información en las regiones de los Andes (Pulido *et al.* 1996, Araujo y Rivas 1997), Capital (Mota *et al.* 1999, Navarro *et al.* 2000, Rodríguez-Acosta *et al.* 2000a, Yoshida-Kanashiro *et al.* 2003), Central (Fossi *et al.* 2007), Centro-Occidental (Dao 1971, Mujica *et al.* 2009, Tagliaferro y Bracamonte 2010), Guayana (Acevedo Ortega 1961, Caraballo *et al.* 2004, Vásquez-Suárez *et al.* 2012), Llanos (Natera *et al.* 2005) y Nororiental e Insular (Navarro *et al.* 2004, Martínez *et al.* 2010a,b,c, Boadas *et al.* 2012, Cornejo-Escobar *et al.* 2013). Similarmente para el escorpionismo en los Andes (con énfasis en el estado Mérida) (Mazzei de Dávila *et al.* 1997, 2002, Borges *et al.* 2002, Salinas y Salinas 2005, Mejías-R *et al.* 2007), Capital (Arellano-Parra *et al.* 1981, Sequera *et al.* 1993, Mota *et al.* 1994, Porras *et al.* 1994, Rosillo *et al.* 1999, Reyes-Lugo y Rodríguez-Acosta 2001, Ghersy de Nieto *et al.* 2002, 2004, D'Suze *et al.* 2003, Fragoza 2012), Centro-Occidental (Angulo y Ramírez 1998, Guinand *et al.* 2004, Ramírez-Sánchez 2004, Ramírez *et al.* 2009, Ramírez-Sánchez *et al.* 2010), Guayana (López-Nouel y Trejo-Bastidas 1974, Borges *et al.* 2010, Cermeño *et al.* 2011, Vásquez-Suárez *et al.* 2012), Nororiental e Insular (De Sousa *et al.* 1995, 1996, 1997, 1999, 2000, 2005, 2007a) y Zuliana (Arocha-Sandoval y Villalobos-Perozo 2003).

Para otros grupos zoológicos han sido escasos los trabajos publicados con información clínica y/o epidemiológica, en el ámbito local o regional, para animales invertebrados de las clases Arachnida [Araneae (Ramírez *et al.* 1989, Cermeño *et al.* 2004, De Sousa *et al.* 2007b, Kiriakos *et al.* 2008)], Insecta [Hemiptera (Díaz y Péfaur 2006), Lepidoptera (Arocha Piñango 1967, Rodríguez-Acosta *et al.* 1998a, Fornés y Hernández 2001, Arocha Piñango y Guerrero 2003, Rodríguez-Morales *et al.* 2005, Arocha Piñango *et al.* 2011), Hymenoptera (Rodríguez-Acosta *et al.* 1998b, 1999, Rojas-Tovar *et al.* 2000, Rodríguez-Acosta *et al.* 2002, Peña *et al.* 2006, Avilán *et al.* 2010, Rodríguez-Acosta *et al.* 2010a)] y Myriapoda [Chilopoda (Rodríguez-Acosta *et al.* 2000b,c, Acosta y Cazorla 2004, Cazorla-Perfetti 2012)], o de

vertebrados (Rodríguez-Acosta y Reyes-Lugo 1999, Loyo *et al.* 2008, Cazorla *et al.* 2009) o invertebrados (Cazorla *et al.* 2010, Cazorla-Perfetti *et al.* 2012) de sistemas acuáticos marinos o fluviales (Rodríguez-Acosta 1997, Gutiérrez *et al.* 2004, Cermeño *et al.* 2005). Es posible que globalmente todos estos grupos zoológicos causen unos 30.000 incidentes por año en el país.

De Sousa *et al.* (2000) presentaron los datos de frecuencia de mortalidad por animales venenosos en Venezuela, correspondientes al periodo 1980-1990. Los autores indicaron que en el territorio nacional, para ese lapso de 11 años, fallecieron 877 personas por contacto accidental con animales venenosos. Discriminándose por causa, las serpientes ocasionaron 586 fallecimientos (66,8%), los himenópteros (abejas, avispas y hormigas) 170 (19,4%), los escorpiones 91 (10,4%), las arañas 3 (0,3%), los centípedos (ciempiés) 2 (0,2%) y otros taxones venenosos 25 (2,9%) muertes (De Sousa *et al.* 2000).

En el presente trabajo, se amplía los datos de mortalidad y análisis epidemiológico de los accidentes por animales venenosos registrados oficialmente en los Anuarios de Epidemiología y Estadística Vital, del ministerio de salud venezolano, para un periodo de veinte años (1980-1999) y contrasta lo ocurrido entre los lapsos de 1980-1989 y 1990-1999 en el territorio nacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de datos de mortalidad

Los datos de fallecimientos causados por envenenamientos animales, durante el periodo 1980-1999, fueron obtenidos de los registros oficiales de mortalidad de Venezuela (*Anuarios de Epidemiología y Estadística Vital*) del Ministerio de Salud (<http://www.mpps.gob.ve>).

En el lapso 1980-1995, las fatalidades por animales venenosos fueron catalogadas de acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades, en su novena edición, con el código E905 (animales y plantas venenosas como causa de envenenamiento y reacciones tóxicas; causadas por la liberación de venenos a través de dientes, pelos, espinas, tentáculos y otros aparatos venenosos o sustancia química liberada por animal). Los códigos individuales fueron: E905.0 (serpientes y lagartos venenosos), E905.1 (arañas venenosas), E905.2 (escorpiones), E905.3 (avispa, avispones y abejas), E905.4 (ciempiés y milpiés venenosos), E905.5 (otros artrópodos venenosos; hormigas), E905.6 (animales y plantas marinas venenosas), E905.7 (envenenamiento y reacciones tóxicas

causadas por otras plantas), E905.8 (otro especificado) y E905.9 (no especificado). Posteriormente, en el lapso 1996-1999, con base en la décima edición, los registros de mortalidad por animales venenosos se catalogaron bajo los códigos X20 a X29. Los códigos individuales correspondieron a los envenenamientos por los siguientes grupos de animales: X20 (serpientes y lagartos venenosos), X21 (arañas venenosas), X22 (escorpiones), X23 (avispa, avispas y abejas), X24 (ciempiés y milpiés venenosos), X25 (artrópodos venenosos no especificados), X26 (animales y plantas de origen marino), X27 (otros animales venenosos) y X29 (animales y plantas no especificados).

En el presente trabajo los datos de los códigos individuales fueron organizados de la siguiente forma: serpientes (E905.0 + X20), himenópteros (E905.3 + E905.5 + X23), escorpiones (E905.2 + X22), Centípedos (E905.4 + X24), arañas (E905.1 + X21) y otros animales (E905.6 a E905.9 + X25 a X29).

Análisis estadísticos

Los datos obtenidos de los registros oficiales fueron usados para calcular: a) frecuencias; b) tasas de mortalidad anual (por 100.000 habitantes) para cada agente etiológico (serpientes, insectos himenópteros, escorpiones, centípedos, arañas y otros animales), definidas como el número de envenenamientos dividido por la población de Venezuela estimada para cada año; y c) las tasas de mortalidad promedio anual (por 100.000 habitantes) para cada agente etiológico, definidas como el número total de envenenamientos registrados en el periodo 1980-1999, relacionados con el promedio de la población para el periodo y dividido entre los 20 años del estudio (Boadas *et al.* 2012, Vásquez-Suárez *et al.* 2012, De Sousa *et al.* 2013). Los datos de población para cada año fueron obtenidos del INE (Instituto Nacional de Estadística, Caracas, Venezuela [<http://www.ine.gov.ve>]).

En algunos casos, los datos fueron procesados usando estadística paramétrica. Cuando fue necesario se confrontaron mediante la prueba de comparación de proporciones; las diferencias fueron consideradas significativas cuando $p < 0,05$ (Freund y Smith 1986).

RESULTADOS

Datos epidemiológicos generales

Se registraron en Venezuela 1.494 decesos en el lapso estudiado (1980-1999). De acuerdo a su frecuencia, los envenenamientos fueron clasificados etiológicamente

como sigue: 921 (61,7%) causados por serpientes, 310 (20,8%) por himenópteros, 185 (12,4%) por escorpiones, 15 (1,0%) debidos a centípedos, 5 (0,3%) por arañas y 58 (3,9%) producidos por otros (animales no identificados) (Fig. 1, Tabla 1).

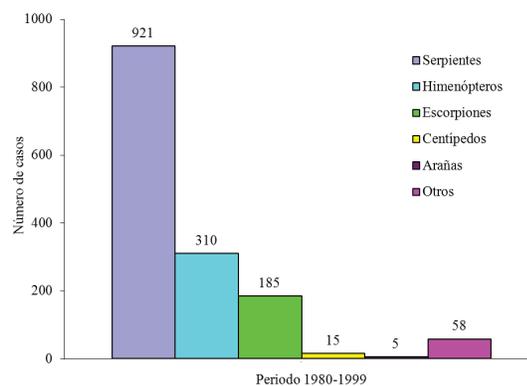


Figura 1. Patrón de mortalidad por animales venenosos en Venezuela, 1980 a 1999.

La Tabla 1 compara la frecuencia de mortalidad, por décadas, entre 1980-1989 y 1990-1999. La mortalidad por serpientes en la década 1980-1989 (57,3%; 528/921), fue significativamente mayor que en el periodo 1990-1999 (42,7%; 393/921) ($z = 6,37$; $p < 0,00001$). En el primer lapso de tiempo la mayor frecuencia de mortalidad se ubicó en el año 1987 (6,7%; 62/921) y en el segundo en 1990 (6,3%; 58/921). Para estas dos décadas, los himenópteros causaron cantidades de fatalidades muy similares: 154 [49,7% (1980-1989)] y 156 [50,3% (1990-1999)] ($z = 0,10$; $p > 0,05$), siendo 1980 y 1991 los años con mayor número de muertes, cada uno con 21 decesos. La menor frecuencia de mortalidad por escorpionismo se registró entre 1980 y 1989 ($n = 81$ casos; 43,8%), y la mayor entre 1990 y 1999 ($n = 104$ casos; 56,2%); diferencia estadísticamente significativa ($z = 2,48$; $p < 0,02$). Para el escorpionismo, el mayor número de decesos ocurrió en el año 1995 con 18 (9,7%) casos. Con respecto a las muertes causadas por centípedos, la mayor mortalidad ($n = 13$; 86,7%) se registró en el periodo 1990 y 1999; con una frecuencia más elevada en el año 1996 ($n = 5$; 33,3%). Las arañas ocasionaron cinco muertes en los veinte años estudiados. La mortalidad causada por todos los grupos de animales venenosos, fue significativamente mayor entre 1980 y 1989 ($n = 789$ casos; 52,8%) que entre 1990 y 1999 ($n = 705$ casos; 47,2%) ($z = 3,12$; $p < 0,01$).

Para cualquiera de los agentes etiológicos, fue mayor la frecuencia de muerte en el sexo masculino ($n = 1.201$; 80,4%) (Tabla 2).

La Tabla 3 presenta la frecuencia de mortalidad registrada por grupos de edades. El grupo con mayor frecuencia de muertes por serpientes fue el de 0-9 años (n = 140 casos; 15,2%). Para himenópteros, se registró en el de mayores de 70 años (n = 114; 36,8%). El causado por escorpiones se ubicó en el de 0-9 años (n = 145 decesos;

78,4%). En los centípedos de 20 a 29 años (9 casos; 60,0%), y en arañas en el de 0 a 9 (n = 4; 80%).

La primera causa de muerte para los menores de 9 años de edad, en orden de frecuencia, fue escorpionismo (n = 145), ofidismo (n = 140) y araneismo (n = 4).

Tabla 1. Frecuencia de mortalidad anual causada por envenenamientos animales en Venezuela, 1980 a 1990.

Año	Causa de mortalidad												Total	
	Serpientes		Himenópteros		Escorpiones		Centípedos		Arañas		Otros			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1980	49	5,3	21	6,8	1	0,1	0	0	1	20,0	1	1,7	73	4,9
1981	46	5,0	18	5,8	9	4,9	0	0	0	0	6	10,3	79	5,3
1982	61	6,6	16	5,2	11	5,9	0	0	0	0	3	5,2	91	6,1
1983	53	5,8	11	3,5	11	5,9	0	0	0	0	1	1,7	76	5,1
1984	50	5,4	17	5,5	11	5,9	0	0	0	0	0	0	78	5,2
1985	56	6,1	12	3,9	11	5,9	0	0	1	20,0	1	1,7	81	5,4
1986	55	6,0	15	4,8	8	4,3	0	0	0	0	3	5,2	81	5,4
1987	62	6,7	17	5,5	5	2,7	0	0	0	0	0	0	84	5,6
1988	54	5,9	11	3,5	9	4,9	0	0	1	20,0	2	3,4	77	5,2
1989	42	4,6	16	5,2	5	2,7	2	13,3	0	0	4	6,9	69	4,6
Subtotal 1980-1989	528	57,3	154	49,7	81	43,8	2	13,3	3	60,0	21	36,2	789	52,8
1990	58	6,3	16	5,2	10	5,4	0	0	0	0	4	6,9	88	5,9
1991	38	4,1	21	6,8	4	2,2	0	0	1	20,0	4	6,9	68	4,6
1992	40	4,3	16	5,2	12	6,5	0	0	0	0	0	0	68	4,6
1993	52	5,6	11	3,5	9	4,9	0	0	0	0	1	1,7	73	4,9
1994	43	4,7	13	4,2	11	5,9	1	6,7	0	0	3	5,2	71	4,8
1995	28	3,0	14	4,5	18	9,7	0	0	0	0	0	0	60	4,0
1996	27	2,9	12	3,9	15	8,1	5	33,3	0	0	10	17,2	69	4,6
1997	26	2,8	16	5,2	11	5,9	2	13,3	1	20,0	7	12,1	63	4,2
1998	41	4,5	17	5,5	10	5,4	4	26,7	0	0	4	6,9	76	5,1
1999	40	4,3	20	6,5	4	2,2	1	6,7	0	0	4	6,9	69	4,6
Subtotal 1990-1999	393	42,7	156	50,3	104	56,2	13	86,7	2	40,0	37	63,8	705	47,2
Total 1980-1999	921	100	310	100	185	100	15	100	5	100	58	100	1494	100

n = Número de casos

Tabla 2. Frecuencia de mortalidad por animales venenosos en Venezuela con relación al género, 1980 a 1990.

Causa de muerte	Género				Total	
	Masculino		Femenino		n	%
	n	%	n	%		
Serpientes	739	80,2	182	19,8	921	100
Himenópteros	260	83,9	50	16,1	310	100
Escorpiones	144	77,8	41	22,2	185	100
Centípedos	13	86,7	2	13,3	15	100
Arañas	4	80,0	1	20,0	5	100
Otros	41	70,7	17	29,3	58	100
Total	1.201	80,4	293	19,6	1.494	100

n = Número de casos

Tabla 3. Frecuencia de mortalidad por animales venenosos en Venezuela por grupos de edad, 1980 a 1990.

Grupos de edad	Causa de mortalidad												Total	
	Serpientes		Himenópteros		Escorpiones		Centípedos		Arañas		Otros		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
0-9	140	15,2	29	9,4	145	78,4	1	6,7	4	80,0	12	20,7	331	22,2
10-19	134	14,5	8	2,6	23	12,4	2	13,3	0	0	5	8,6	172	11,5
20-29	101	11,0	10	3,2	1	0,5	9	60,0	0	0	16	27,6	137	9,2
30-39	108	11,7	15	4,8	0	0	2	13,3	0	0	5	8,6	130	8,7
40-49	103	11,2	28	9,0	7	3,8	0	0	0	0	5	8,6	143	9,6
50-59	113	12,3	39	12,6	6	3,2	0	0	0	0	4	6,9	162	10,8
60-69	129	14,0	67	21,6	1	0,5	0	0	0	0	4	6,9	201	13,5
> 70	93	10,1	114	36,8	2	1,1	1	6,7	1	20,0	7	12,1	218	14,6
Total	921	100	310	100	185	100	15	100	5	100	63	100	1.494	100

n = Número de casos

Indicadores de mortalidad

La Tabla 4 presentan las tasas de mortalidad por 100.000 habitantes. En 1982, se registró la mayor tasa por ofidismo (0,38 por 100.000 habitantes). Para los himenópteros en 1980 (0,14), y para escorpionismo en 1995 (0,08). La mayor tasa general se ubicó en 1982, con 0,57 fallecidos por 100.000 de habitantes (n = 91). En la última fila de la tabla, se presentan las tasas de mortalidad promedio anual (TMPA), calculada para los 20 años de registro. Los fallecidos por mordeduras de serpientes registraron la mayor TMPA con 0,24, seguida por la de picadura de himenópteros (0,08) y escorpiones (0,05). Los

centípedos y arañas registraron las menores TMPA (0,004 y 0,001, respectivamente). La TMPA causada por todos los animales venenosos fue de 0,39 por 100.000 habitantes.

El periodo de 1980 a 1989 presentó el mayor impacto de muertes por ofidismo en Venezuela. La mayoría de sus tasas anuales (n = 11 años), se ubicaron por encima de su TMPA (0,24); mientras que en el decenio 1990-1999, se ubicaron por debajo de 0,24 (Tabla 4 y 5).

Para los himenópteros, el mayor impacto ocurrió en el primer decenio; registrándose en el período siete años con tasas de mortalidad superiores a la TMPA (0,08), y nueve

Tabla 4. Tasas de mortalidad anual (TMA) y de mortalidad promedio anual (TMPA) por envenenamientos animales en Venezuela, 1980 a 1999.

Año	Población	Causa de mortalidad												Total	
		Serpientes		Himenópteros		Escorpiones		Centípedos		Arañas		Otros		n	TMA
		n	TMA	n	TMA	n	TMA	n	TMA	n	TMA	n	TMA		
1980	15.091.222	49	0,32	21	0,14	1	0,01	0	0	1	0,007	1	0,01	73	0,48
1981	15.515.285	46	0,30	18	0,12	9	0,06	0	0	0	0	6	0,04	79	0,51
1982	15.916.874	61	0,38	16	0,10	11	0,07	0	0	0	0	3	0,02	91	0,57
1983	16.311.069	53	0,32	11	0,07	11	0,07	0	0	0	0	1	0,01	76	0,47
1984	16.712.952	50	0,30	17	0,10	11	0,07	0	0	0	0	0	0	78	0,47
1985	17.137.604	56	0,33	12	0,07	11	0,06	0	0	1	0,006	1	0,01	81	0,47
1986	17.590.455	55	0,31	15	0,09	8	0,05	0	0	0	0	3	0,02	81	0,46
1987	18.061.452	62	0,34	17	0,09	5	0,03	0	0	0	0	0	0	84	0,47
1988	18.542.449	54	0,29	11	0,06	9	0,05	0	0	1	0,005	2	0,01	77	0,42
1989	19.025.297	42	0,22	16	0,08	5	0,03	2	0,011	0	0	4	0,02	69	0,36
TMPA‡ 1980-1989	16.990.466	528	0,31	154	0,09	81	0,05	2	0,001	3	0,002	21	0,01	789	0,46
1990	19.501.849	58	0,30	16	0,08	10	0,05	0	0	0	0	4	0,02	88	0,45
1991	19.972.039	38	0,19	21	0,11	4	0,02	0	0	1	0,005	4	0,02	68	0,34
1992	20.441.298	40	0,20	16	0,08	12	0,06	0	0	0	0	0	0	68	0,33
1993	20.909.727	52	0,25	11	0,05	9	0,04	0	0	0	0	1	0,005	73	0,35
1994	21.377.426	43	0,20	13	0,06	11	0,05	1	0,005	0	0	3	0,01	71	0,33
1995	21.844.496	28	0,13	14	0,06	18	0,08	0	0	0	0	0	0	60	0,27
1996	22.311.094	27	0,12	12	0,05	15	0,07	5	0,022	0	0	10	0,04	69	0,31
1997	22.777.151	26	0,11	16	0,07	11	0,05	2	0,009	1	0,004	7	0,03	63	0,28
1998	23.242.435	41	0,18	17	0,07	10	0,04	4	0,017	0	0	4	0,02	76	0,33
1999	23.706.711	40	0,17	20	0,08	4	0,02	1	0,004	0	0	4	0,02	69	0,29
TMPAΨ 1990-1999	21.608.423	393	0,18	156	0,07	104	0,05	13	0,006	2	0,001	37	0,02	705	0,33
TMPA† 1980-1999	19.299.444	921	0,24	310	0,08	185	0,05	15	0,004	5	0,001	58	0,02	1.494	0,39

TMPA‡: tasas calculadas con base en el promedio de la población entre 1980-1989, dividido entre los 10 años del decenio.

TMPAΨ: tasas calculadas con base en el promedio de la población entre 1990-1999, dividido entre los 10 años del decenio.

TMPA†: tasas calculadas con base en el promedio de la población entre 1980 y 1999, dividido entre los 20 años del periodo.

años con tasas menores a la TMPA en todo el periodo. Para este grupo etiológico, las menores tasas de mortalidad se registraron en el segundo decenio. El escorpionismo presentó ocho años con tasas de mortalidad superiores a su TMPA (0,05), cinco de ellos entre 1980 y 1989.

Las muertes por centípedos y arañas presentaron tendencia a incrementar su impacto en la población, especialmente en el segundo decenio. El impacto por

arañas registró, en cuatro de cinco años con muertes registradas, tasas de mortalidad mayores que la TMPA (0,001).

Las serpientes, himenópteros y escorpiones produjeron muertes en todos los años evaluados (20/20). Los centípedos y arañas, respectivamente, causaron muertes en seis y cinco años de los veinte evaluados (Tabla 4 y 5).

Tabla 5. Frecuencia de años con registro de mortalidad anual por envenenamientos animales en Venezuela, 1980 a 1999.

Causa de mortalidad TMPA	Frecuencia de años				
	Sin registro de mortalidad	Con registro de mortalidad	Con registro < TMPA	Con registro = TMPA	Con registro > TMPA
Serpientes 0,24		20	9		11
Himenópteros 0,08		20	9	4	7
Escorpiones 0,05		20	7	5	8
Centípedos 0,004	14	6		1	5
Arañas 0,001	15	5	1		4
Otros 0,39	4	16	6	7	3
Total		20	10		10

DISCUSIÓN

Se han tipificado los accidentes por animales venenosos, particularmente los ofídicos y escorpiónicos, como problemas globales, que ocurren especialmente en zonas tropicales y subtropicales; adquiriendo connotación de Salud Colectiva en algunas regiones del mundo, y más recientemente han sido catalogadas como enfermedades desasistidas debido a su alta incidencia, severidad y a la secuelas graves que pueden producir en los individuos afectados y a la poca importancia que le dan los Estados en su estudio y control (WHO 2007, Gutiérrez *et al.* 2006, 2007, Kasturiratne *et al.* 2008, Chippaux 2008, 2010, Gutiérrez *et al.* 2010, Gutiérrez 2011, De Sousa *et al.* 2013). Desafortunadamente, en muchos países tropicales en vías de desarrollo, donde comúnmente se producen estos accidentes, hay pocos datos epidemiológicos fiables. Venezuela como país de la franja tropical, no escapa a esta realidad y en el caso del ofidismo, entre 1996 y 2004, se registraron 53.792 accidentes (en promedio 5.976 casos por año); con cifra record en el año 2004 con 7.486 eventos

(De Sousa *et al.* 2013), con seguramente un sub-registro importante.

El territorio venezolano catalogado como uno de los países tropicales de mayor diversidad biológica, por su alta heterogeneidad en hábitats, posibilita la presencia de una amplia variedad de serpientes, arácnidos, insectos, miriápodos, peces, anfibios, moluscos, poríferos, cnidarios y equinodermos, con especies de importancia médica, muchos capaces de producir venenos de distinta naturaleza, que inducen cuadros clínicos con alteraciones fisiopatológicas que pueden causar la muerte en los individuos afectados (Borges 1996, Machado-Allison y Rodríguez-Acosta 1997, De Sousa *et al.* 2000, Borges y De Sousa 2006, 2009, De Sousa y Borges 2009, Navarrete *et al.* 2009). En consecuencia, este trabajo solo refleja parte de esa diversidad de fauna venenosa en el perfil de mortalidad en el país.

Con base en los registros oficiales de mortalidad, en los 20 años evaluados, ocurrieron 1.494 decesos causados por

animales venenosos. En este patrón de mortalidad, el 95% de todas las muertes fueron ocasionadas por serpientes, himenópteros y escorpiones; de este porcentaje, las serpientes produjeron casi dos tercios de los decesos. La mortalidad, por cualquiera de los agentes etiológicos, se asoció fundamentalmente al género masculino en ocho de cada diez eventos. Con relación al grupo de edad, el ofidismo presentó una frecuencia similar en la mayoría de los grupos, mientras que el escorpionismo y el araneismo fueron accidentes casi exclusivos de los infantes. En contraste, los himenópteros causaron mortalidad fundamentalmente en personas mayores de 60 años y los centípedos a las de 20 a 29 años.

Históricamente, en el territorio venezolano el ofidismo ha sido el evento con animales venenosos que ha obtenido mayor atención para su estudio (Tabla 6). Swaroop y Grab (1954), evaluando la mortalidad global por ofidismo con base en registros hospitalarios oficiales, reportaron para el país, entre 1947 y 1949, 419 muertes por ofidios [con tasas de mortalidad (calculadas para 100.000 habitantes) entre 2,62 y 3,32 (promedio 3,10%) y tasas de letalidad

entre 23,3% y 55,0% (promedio 32,4%)]. Posteriormente, de Bellard (1962) encontró para el lapso 1956-1960, con base en registros hospitalarios, una letalidad de 5,2% (35 fallecidos/669 casos) y con base en la mortalidad nacional oficial, reportó 604 fallecidos [resultando tasas de mortalidad entre 2,59 y 1,17 (promedio de 1,72 por año)]. Dao (1971) comentó que el país, en el año 1964, ocupó el tercer lugar con el mayor indicador de mortalidad mundial (4,1 muertes por 100.000 habitantes) después de India y Birmania. El mismo autor indicó para el territorio venezolano, entre 1955 y 1968, 13.618 incidentes con ofidios (en promedio 973 casos por año) y 1.448 muertes (103 fallecidos por año); resultando en una letalidad de 10,6% para el periodo. Datos regionales para el estado Lara, registrados en el Hospital “Antonio María Pineda” de Barquisimeto, entre 1953 y 1959, dieron cuenta de 325 incidentes ofídicos (46 casos promedio por año) con 21 decesos (letalidad de 6,4%). Para el mismo estado en el Centro de Salud “Dr. Egidio Montesinos” de El Tocuyo, entre 1960 y 1969, se atendieron 70 pacientes (10 eventos en promedio por año) con 5 decesos (letalidad de 7,1%).

Tabla 6. Datos históricos de morbilidad y mortalidad por ofidismo en Venezuela.

Año	Población	Casos	Tasa* incidencia	Muertes	Tasa* mortalidad	Letalidad
1947	4.485.785	271 (a)	6,04	149 (a)	3,32	55,0
1948	4.655.655	389 (a)	8,36	122 (a)	2,62	31,4
1949	4.843.395	635 (a)	13,11	148 (a)	3,05	23,3
1947-1948		1.295 (a)	9,27 †	419 (a)	3,10 †	32,4 †
1956	6.483.951			168 (b)	2,59	
1957	6.746.956			152 (b)	2,25	
1958	7.018.119			101 (b)	1,44	
1959	7.246.286			94 (b)	1,29	
1960	7.580.299			89 (b)	1,17	
1956-1960				604 (b)	1,72 †	
1996	22.311.094	5.314 (c)	23,84 (c)	27 (d, e)	0,1 (d); 0,12 (e)	0,51
1997	22.777.151	5.264 (c)	23,11 (c)	26 (d, e)	0,1 (d); 0,11 (e)	0,49
1998	23.242.435	5.791 (c)	24,92 (c)	41 (d, e)	0,2 (d); 0,18 (e)	0,71
1999	23.706.711	6.116 (c)	25,80 (c)	40 (d, e)	0,2 (d); 0,17 (e)	0,65
1996-1999		22.485 (c)	24,42 †	136 (d, e)	0,15 †	0,59 †
2000	24.069.837	6.442 (c)	26,76 (c)	31 (d, e)	0,1 (d); 0,13 (e)	0,48
2001	25.173.322	5.164 (c)	20,51 (c)	45 (d, e)	0,2 (d); 0,18 (e)	0,87
2002	25.537.781	5.360 (c)	20,99 (c)	28 (d, e)	0,1 (d); 0,11 (e)	0,52
2000-2002		16.966 (c)	22,75 †	104 (d, e)	0,14 †	0,62 †

* Tasas por 100.000 habitantes

† Promedio aritmético

(a) Swaroop y Grab 1954

(b) de Bellard 1962

(c) De Sousa *et al.* 2013

(d) Benítez *et al.* 2007

(e) Este trabajo

Al contrastar las tasas de mortalidad de ofidismo de este trabajo, obtenidos entre 1993 y 1999, con los registrados por Fernández y Gutiérrez (2008), para el mismo período en Costa Rica, nación con políticas sanitarias de control del ofidismo, se comprobó en promedio 0,17 fallecidos por 100.000 habitantes en Venezuela [0,25 (1993); 0,20 (1994); 0,13 (1995); 0,12 (1996); 0,11 (1997); 0,18 (1998) y 0,17 (1999)], en comparación con 0,11 fallecidos por 100.000 habitantes registrados en Costa Rica [0,19 (1993); 0,12 (1994); 0,15 (1995); 0,06 (1996); 0,03 (1997); 0,08 (1998) y 0,11 (1999)]. El país centroamericano apenas registró un año (1995) con tasa mortalidad (0,15) mayor que la verificada (0,13) en Venezuela. Sin embargo, los indicadores de mortalidad por ofidismo en Venezuela valorados en este trabajo y los calculados por Benítez *et al.* (2007), aunque en lapsos diferentes, son inferiores a los de Ecuador estimados por González-Andrade y Chippaux (2010). Los autores demostraron 67 fallecidos, entre 2001 y 2007, con valores extremos de mortalidad entre 0,30 y 1,13 fallecidos por 100.000 habitantes (con promedio anual de 0,62 fallecidos por 100.000 para el lapso estudiado).

Es notable la constante disminución de los indicadores tanto de mortalidad como de letalidad por ofidismo en Venezuela. Esto se evidencia con base en los datos históricos presentados por Swaroop y Grab (1954), de Bellard (1962), Dao (1971), Benítez *et al.* (2007) y los de este trabajo (Tabla 6). Los resultados revelaron una clara disminución de las cifras promedio de mortalidad y de letalidad desde 3,10 por 100.000 habitantes y 32,4%, respectivamente, en los años de 1940, hasta promedios de 0,15 fallecidos por 100.000 habitantes y 0,59% de letalidad para finales de los años 1990; lo que indicaría una disminución de 95,2% en términos de mortalidad y de 98,2% en términos de letalidad. Sin lugar a dudas, este descenso es producto de una progresiva eficacia en la conducta terapéutica y en la aplicación oportuna del tratamiento, en este caso, la seroterapia específica, que es tanto más efectiva cuanto más precozmente se administre (Vellard 1936, de Bellard 1962, Rodríguez-Acosta *et al.* 2000, Boadas *et al.* 2012, De Sousa *et al.* 2013). Otros factores que posiblemente han facilitado el descenso de los indicadores, tanto de mortalidad como de letalidad, se encuentren fundamentados en: *a)* mejor acceso a los centros de atención médica, *b)* aumento de la red de centros dispensadores de salud con mayor distribución del suero antiofidico polivalente, y finalmente *c)* en el traslado oportuno de los pacientes y en el manejo previo de los individuos afectados antes de su ingreso en los establecimientos de atención médica. Boadas *et al.* (2012) y Cornejo-Escobar *et al.* (2013) evidenciaron la importancia de la red ambulatoria en la recepción

y tratamiento de los accidentes ofídicos; aspecto que debe tomarse en cuenta, tanto para la distribución de la antivenina como para mejorar la calidad de atención en los centros asistenciales, evitando el traslado de los pacientes hacia sitios distantes a la localidad de ocurrencia del evento y, por lo tanto, disminuir la posibilidad de desarrollo de complicaciones, secuelas graves y/o eventos fatales.

Los datos evaluados en este trabajo indicaron un descenso del ofidismo del 24,6% (135 casos), al comparar el primer decenio (1980-1989 = 528 casos; 57,3%) con el segundo (1990-1999 = 393 casos; 42,7%). Esta fue la única causa etiológica de muerte por animales venenosos con tendencia al descenso en los 20 años evaluados. En contraste, el comportamiento de la mortalidad por himenópteros mantuvo una frecuencia similar entre los dos decenios (1980-1989 = 154 casos; 10,31% del total de las causas de muertes estudiadas; 1990-1999 = 156 casos; 10,44% del total de las causas de muertes estudiadas); aunque los indicadores de su impacto en la población ostentó valores de tasas de mortalidad menores con relación al primer decenio.

La mortalidad por escorpionismo en Venezuela incrementó su frecuencia. Cuando se evaluó por decenios, aumentando en 28,4% en el decenio 1990-1999 (104 casos; 56,2%) en contraste con el decenio 1980-1989 (81 casos; 43,8%). Sin embargo, Mazzei de Dávila *et al.* (2011) han indicado descenso paulatino de la mortalidad por escorpionismo entre 1995 y 2003. En los años 1988 y 1989, la tasa de mortalidad debido a escorpionismo en Brasil fue, respectivamente, 0,29 y 0,20 por millón de habitantes (0,029 y 0,020 por 100.000 habitantes) (Alves Araujo y Coimbra de Rezende 1990). Las registradas oficialmente en Venezuela por las autoridades de salud, para 1988 y 1989 (9 casos y 5 casos respectivamente), determinaron, respectivamente, para cada año una tasa de mortalidad de 0,05 y 0,03 por 100.000 habitantes; valores que indicaron para Venezuela mayor impacto de mortalidad que la registrada en Brasil (De Sousa *et al.* 2000). Algunos autores han estimado para este accidente en Venezuela una tasa de 0,04 muertes por cien habitantes (Chippaux y Alagón 2008) y para Suramérica de 0,05 (Chippaux 2008, Chippaux y Goyffon 2008).

Datos de ocurrencia de escorpionismo, para el año 1995, registrados oficialmente por la Dirección de Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, publicados por Arocha-Sandoval y Villalobos-Perozo (2003) y Mazzei de Dávila *et al.* (2011) indicaron para ese año en Venezuela una incidencia de 9,88 casos por 100.000 habitantes (n = 847 accidentes);

los estados más afectados en orden decreciente fueron Delta Amacuro (48,96 casos por 100.000 habitantes; 56 incidentes), Monagas (23,63 por 100.000 habitantes; 145 casos), Sucre (24,64; 177) y Mérida (19,4; 132). Para ese año, la tasa de mortalidad calculada en este trabajo fue de 0,08 fallecidos por 100.000 habitantes. En consecuencia, contrastando la frecuencia de casos para el país con la frecuencia de muertes de este trabajo (18 fallecidos/847 casos), indicarían una letalidad muy alta por escorpionismo de 2,13%.

El envenenamiento por centípedos fue la causa de muerte por animales venenosos que aumentó con mayor proporción su frecuencia relativa, desde dos casos en el primer decenio hasta 13 decesos en el segundo decenio, indicando un incremento de 550%. Otros animales venenosos aumentaron su frecuencia en 76,2% al comparar el primer decenio (21 decesos) con el segundo (37 decesos).

La información disponible sobre los venenos de algunos grupos taxonómicos de la fauna venenosa venezolana, indicaría que su composición es compleja para todos grupos estudiados, entre ellos, los vipéridos (Calvete *et al.* 2009, Rodríguez-Acosta *et al.* 2010b, Arteaga-Vizcaino *et al.* 2011, Girón *et al.* 2013), escorpiones (Batista *et al.* 2006, De Sousa *et al.* 2010, Borges *et al.* 2011, Trejo *et al.* 2012, Álvarez *et al.* 2013, Brazón *et al.* 2014), arañas (Reyes-Lugo *et al.* 2009, Guerrero *et al.* 2010), lepidópteros (Arocha-Piñango *et al.* 2011, Guerrero *et al.* 2011, Barrios *et al.* 2012) y quilópodos (González *et al.* 2000, Parrilla-Álvarez *et al.* 2008); mostrando variaciones poblacionales, geográficas y ontogénicas. Por consiguiente, la información relacionada con la complejidad de los venenos, permitiría constituir la base fundamental para el desarrollo biotecnológico relacionado con la producción de nuevos antivenenos que posean mayor espectro neutralizante de la variedad de toxinas presentes en nuestros animales venenosos (Boadas *et al.* 2012, Vásquez-Suárez *et al.* 2012, De Sousa *et al.* 2013). Ejemplos de esto, el desarrollo de nuevos antivenenos publicados por Parrilla-Álvarez *et al.* (2008) y Álvarez *et al.* (2013). Con relación a lo anterior, de hecho, Vellard (1936) ya indicaba “que los venenos de las serpientes son extremadamente complejos y variables no solamente de una especie a otra sino aún de un individuo a otro de una misma especie”. Con base en estas características “quedó establecida la necesidad imperiosa de preparar en cada región sueros especiales contra especies locales de serpientes”. Bajo esta misma óptica, Berthold (1967) comentaba sobre la conveniencia de elaborar sueros “específicos”, de acuerdo con los tipos de venenos de

cada país.

Finalmente, es indispensable la creación de grupos multidisciplinarios en el país con el objetivo de evaluar el problema de los envenenamientos por animales, tanto en su morbilidad como mortalidad (Borges y De Sousa 2006), en términos de: *a*) estudio de la diversidad taxonómica, toxinológica y de distribución geográfica de las especies tóxicas; *b*) la correlación de la distribución conocida con el comportamiento clínico/epidemiológico y de indicadores de impacto en la población; *c*) la preparación de una nueva generación de antivenenos (anti-ofídico y anti-escorpiónico), independiente de la cadena de frío, que además pueda incorporar la diversidad de toxinas del país; *d*) la fabricación de nuevos antivenenos, con nuevas tecnologías, para otros grupos taxonómicos (Parrilla-Álvarez *et al.* 2008, Álvarez *et al.* 2013); y, finalmente, *e*) la creación de un sistema de registro oficial confiable de los datos, similar al SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) de Brasil (Chippaux 2010, Boadas *et al.* 2012, Vásquez-Suárez *et al.* 2012, De Sousa *et al.* 2013). Un minucioso análisis nacional ayudaría a la elaboración de los mapas de morbilidad y mortalidad, además de contribuir al diseño de las medidas de prevención adecuadas que se beneficiarían de tal enfoque.

AGRADECIMIENTO

A los cuatro Árbitros por las sugerencias realizadas que contribuyeron con el enriquecimiento de este trabajo. Parcialmente financiado por el FONACIT a través del Proyecto en Red Nacional de Producción de Antivenenos (N° 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”.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO ORTEGA P. 1961. Aspectos zoológicos, clínicos y terapéuticos de las mordeduras de culebra en la región Guayana. *Rev. Venez. MSAS.* 26:923-939.
- ACOSTA M, CAZORLA D. 2004. Envenenamiento por ciempiés (*Scolopendra* sp.) en una población rural de la zona semiárida del estado Falcón, Venezuela. *Rev. Invest. Clin.* 56(6):712-717.
- ÁLVAREZ A, MONTERO Y, JIMÉNEZ E, ZERPA N, PARRILLA P, MALAVÉ C. 2013. IgY antibodies anti-*Tityus*

- caripitensis* venom: purification and neutralization efficacy. *Toxicon*. 74:208-214.
- ALVES ARAUJO FA, COIMBRA DE REZENDE C. 1990. Escorpionismo no Brasil, 1988/1989. Fundação Nacional de Saúde. Ministerio da Saúde, Brasília, Brasil, pp. 47.
- ANGULO N, RAMÍREZ M. 1998. Edema agudo de pulmón inducido por picadura de escorpión en pacientes pediátricos. *Bol. Méd. Postgrado*. 14(3):1-7.
- ARAUJO S, RIVAS F. 1997. Emponzoñamiento ofídico en el Instituto Autónomo Hospital Universitario Los Andes, Mérida, Venezuela. *MedULA*. 6(1-4):21-51.
- ARELLANO-PARRA M, GONZÁLEZ-SPONGA M, PRINCZ DE ORTIZ C, VILDOSOLA B. 1981. Escorpionismo en Venezuela. *Rev. Soc. Med. Quirur. Hosp. Emerg. Pérez de León*. 16(1):63-73.
- AROCHA-PIÑANGO C. 1967. Fibrinólisis producida por contacto con orugas. *Acta Cient. Ven*. 18(5):136-139.
- AROCHA-PIÑANGO C, GUERRERO B. 2003. Síndrome hemorrágico producido por contacto con orugas. Estudios clínicos y experimentales. Revisión. *Invest. Clín*. 44(2):155-163.
- AROCHA-PIÑANGO C, GUERRERO B, LUCENA S, GORZULA S. 2011. Epidemiología, clínica y terapéutica de envenenamiento por orugas. La experiencia venezolana. *En: D'SUZE G, CORZO-BURGUETE GA, PANIAGUA-SOLIS JF (Ed.). Emergencia por animales ponzoñosos en las Américas. Instituto Bioclon, SA de CV, Dicresa, México, México, pp. 287-302.*
- AROCHA-SANDOVAL F, VILLALOBOS-PEROZO R. 2003. Manifestaciones neurológicas tardías de un emponzoñamiento por escorpión. Reporte de un caso. *Kasmera*. 31(1):44-49.
- ARTEAGA-VIZCAÍNO M, LEÓN-GUTIÉRREZ M, QUINTERO J, TORRES-GUERRA E, VIZCAÍNO-SALAZAR G, DIEZ DE EDWALD M, MONTILLA-FARÍA J, URDANETA-VARGAS S, ÁLVAREZ-GARCÍA M. 2011. Efecto del veneno total *Bothrops colombiensis* sobre la agregación de plaquetas. *Rev. Cient. FCV-LUZ* 21(6):548-556.
- AVILÁN L, GUERRERO B, ÁLVAREZ E, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2010. Description of envenomation by the “gusano-pollo” caterpillar (*Megalopyge opercularis*) in Venezuela. *Invest. Clin*. 51(1):127-132.
- BARRIOS M, TAYLOR P, RODRÍGUEZ-ACOSTA A, SÁNCHEZ EE, AROCHA-PIÑANGO CL, GIL A, SALAZAR AM, CARVAJAL Z, ABAD MJ, GUERRERO B. 2012. A mouse model to study the alterations in haemostatic and inflammatory parameters induced by *Lonomia achelous* caterpillar haemolymph. *Toxicon*. 59(5):547-554.
- BATISTA CVF, D'SUZE G, GÓMEZ-LAGUNAS F, ZAMUDIO FZ, SEVCIK C, POSSANI LD. 2006. Proteomic analysis of *Tityus discrepans* scorpion venom and amino acid sequence of novel toxins. *Proteomics*. 6(12):3718-3727.
- BENÍTEZ J, RIFAKIS P, VARGAS J, CABANIEL G, RODRÍGUEZ-MORALES A. 2007. Trends in fatal snakebites in Venezuela, 1995-2002. *Wilderness Environ. Med*. 18(3):209-213.
- BERTHOLD G. 1967. Diferencias entre venenos de serpientes de un mismo género, en las Américas Central y Meridional; su significación respecto a los procesos inmunológicos. *Gac. Méd. Caracas*. 75(712):409-417.
- BOADAS J, MATOS M, BÓNOLI S, BORGES A, VÁSQUEZ-SUÁREZ A, SERRANO L, QUIJADA N, VILLALBA R, PÉREZ Y, CHADDE-BURGOS R, DE SOUSA L. 2012. Perfil eco-epidemiológico de los accidentes por ofidios en Monagas, Venezuela (2002-2006). *Bol. Mal. Salud Amb*. 52(1):107-120.
- BORGES A. 1996. Escorpionismo en Venezuela. *Acta Biol. Venez*. 16(3):65-75.
- BORGES A, DE SOUSA L. 2006. Escorpionismo en Venezuela: Una aproximación molecular, inmunológica y epidemiológica para su estudio. *Rev. Fac. Farmacia*. 69(1-2):15-27.
- BORGES A, DE SOUSA L. 2009. Una aproximación multidisciplinaria para el estudio del envenenamiento por arácnidos en Venezuela. *En: ARRIVILLAGA J, EL SOUKI M, HERRERA B (Ed.). Enfoques y Temáticas en Entomología. Ediciones Astrodata, Caracas, Venezuela, pp. 137-153.*
- BORGES A, ARANDIA J, COLMENARES-ÁRIAS Z, VARGAS A,

- ALFONSO M. 2002. Caracterización epidemiológica y toxicológica del envenenamiento por *Tityus zulianus* (Scorpiones, Buthidae) en el estado Mérida, Venezuela. *Rev. Fac. Medicina.* 25(1):76-79.
- BORGES A, ROJAS-RUNJAIC F, DIEZ N, FAKS JG, OP DEN CAMP H, DE SOUSA L. 2010. Envenomation by scorpion *T. breweri* in the Guayana Shield, Venezuela. Report of a case, efficacy and reactivity of antivenom and proposal for a toxinological partitioning of the Venezuelan scorpion fauna. *Wilderness Environ. Med.* 21(4):282-290.
- BORGES A, OP DEN CAMP H, DE SANCTIS J. 2011. Specific activation of human neutrophils by scorpion venom: a flow cytometry assessment. *Toxicol. In Vitro.* 25(1):358-367.
- BRAZÓN J, GUERRERO B, D'SUZE G, SEVCIK C, AROCHA-PIÑANGO CL. 2014. Fibrin(ogen)olytic enzymes in scorpion (*Tityus discrepans*) venom. *Comp. Biochem. Physiol. B Biochem. Mol. Biol.* 168:62-69.
- CALVETE JJ, BORGES A, SEGURA A, FLÓRES-DÍAZ M, ALAPÉ-GIRÓN A, GUTIÉRREZ JM, DIEZ N, DE SOUSA L, KIRIAKOS D, SÁNCHEZ E, FAKS J, ESCOLANO J, SANZ L. 2009. 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.* 72(2):227-240.
- CARABALLO A, NAVARRO J, SÁNCHEZ E, PÉREZ JC, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2004. Epidemiological and clinical aspects of snakebites in Bolívar State, Venezuela. *Rev. Fac. Medicina.* 27(1):25-28.
- CAZORLA D, LOYO J, LUGO L, ACOSTA M. 2009. Aspectos clínicos, epidemiológicos y del tratamiento de 10 casos de envenenamiento por raya marina en Adícora, Península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela. *Rev. Inv. Clín.* 61(1):11-17.
- CAZORLA D, LOYO J, LUGO L, ACOSTA M. 2010. Aspectos clínicos, epidemiológicos y de tratamiento de cinco casos de envenenamiento por erizos de mar en Adícora, Península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela. *Bol. Mal. Salud Amb.* 50(1):127-133.
- CAZORLA-PERFETTI D. 2012. Listado de especies de ciempiés (Myriapoda, Chilopoda) conocidas en Venezuela. *Bol. Mal. Salud Amb.* 52(2):295-300.
- CAZORLA-PERFETTI DJ, LOYO J, LUGO L, ACOSTA ME, MORALES P, HADDAD V JR, RODRÍGUEZ-MORALES AJ. 2012. Epidemiology of the Cnidarian *Physalia physalis* stings attended at a health care center in beaches of Adícora, Venezuela. *Travel Med. Infect. Dis.* 10(5-6):263-266.
- CERMEÑO J, CERMEÑO J, CARPIO N, SALAZAR N. 2004. Aracnoidismo en el Hospital Universitario "Ruíz y Páez", estado Bolívar, Venezuela, y revisión de la literatura. *Rev. Soc. Ven. Microbiol.* 24(1-2):95-97.
- CERMEÑO J, CERMEÑO J, SALAZAR N, GÓMEZ DE SALAZAR N. 2005. Rayismo: Aspectos epidemiológicos y clínicos, estado Bolívar, Venezuela. *Kasmera.* 33(1):46-50.
- CERMEÑO J, CERMEÑO J, GÓMEZ H, ALMIRAIL C. 2011. Envenenamiento escorpiónico en El Palmar, estado Bolívar-Venezuela. *Kasmera.* 39(1):43-48.
- CHIPPAUX JP. 1998. Snake-bites: Appraisal of the global situation. *Bull. World Health Organ.* 76(5):515-524.
- CHIPPAUX JP. 2008. Incidence et mortalité par animaux venimeux dans les pays tropicaux. *Med. Trop.* 68(4):334-339.
- CHIPPAUX JP. 2010. Control of ophidism in Brazil: a model for Africa. *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.* 16(2):188-190.
- CHIPPAUX JP, ALAGÓN A. 2008. Envenimations et empoisonnements par les animaux venimeux ou vénéneux. VII: L'arachnidisme du nouveau monde. *Med. Trop.* 68(3):215-221.
- CHIPPAUX JP, GOYFFON M. 2008. Epidemiology of scorpionism: A global appraisal. *Acta Trop.* 107(2):71-79.
- CORNEJO-ESCOBAR P, DE SOUSA L, GREGORIANI T, BOADAS-MORALES J, GUZMÁN M, SÁNCHEZ D, VALERA-LEAL J. 2013. Primer reporte de envenenamiento humano causado por *Porthidium lansbergii hutmanni* (Serpentes, Viperidae) en la Isla de Coche,

- estado Nueva Esparta, noreste de Venezuela. *Herpetotropicos*. 9(1-2):13-18.
- D'SUZE G, MONCADA S, GONZÁLEZ C, SEVCIK C, AGUILAR V, ALAGÓN A. 2003. Relationship between plasmatic levels of various cytokines, tumour necrosis factor, enzymes, glucose and venom concentration following *Tityus* scorpion sting. *Toxicon*. 41(3):367-375.
- DAO L. 1971. Emponzoñamiento ofídico en el estado Lara. *Gac. Méd. Caracas*. 79(9-10):483-410.
- DE BELLARD EP. 1962. Animales venenosos y ponzoñosos de la fauna venezolana. *Gac. Méd. Caracas*. 71(4-6):175-244.
- DE SOUSA L, BORGES A. 2009. Escorpiones y escorpionismo en Venezuela. *En: ARRIVILLAGA J, EL SOUKI M, HERRERA B (Ed.). Enfoques y Temáticas en Entomología. Ediciones Astrodata, Caracas, Venezuela, pp. 154-165.*
- DE SOUSA L, KIRIAKOS D, JIMÉNEZ J, MICHIELI D, RODRÍGUEZ C, MIRABAL J, QUIROGA M. 1995. Accidente cerebrovascular isquémico por emponzoñamiento escorpiónico: observación clínica. *Saber*. 7(1):7-14.
- DE SOUSA L, BÓNOLI S, QUIROGA M, PARRILLA P. 1996. Scorpion sting in Montes Municipality of the State of Sucre, Venezuela: geographic distribution. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*. 38(2):147-152.
- DE SOUSA L, PARRILLA P, TILLERO L, VALDIVIEZO A, LEDEZMA E, JORQUERA A, QUIROGA M. 1997. Scorpion poisoning in the Acosta and Caripe counties of Monagas State, Venezuela. Part I: characterization of some epidemiological aspects. *Cad. Saúde Pública*. 13(1):45-51.
- DE SOUSA L, BÓNOLI S, PARRILLA-ÁLVAREZ P, LEDEZMA E, JORQUERA A, QUIROGA M. 1999. The proposal of a new endemic macroregion for scorpionism in Venezuela. *J. Venom. Anim. Toxins*. 5(1):111.
- DE SOUSA L, PARRILLA-ÁLVAREZ P, QUIROGA M. 2000. An epidemiological review of scorpion stings in Venezuela. The northeastern region. *J. Venom. Anim. Toxins*. 6(2):127-165.
- DE SOUSA L, VÁSQUEZ D, SALAZAR D, VALECILLOS R, VÁSQUEZ D, ROJAS M, PARRILLA-ÁLVAREZ P, QUIROGA M. 2005. Mortalidad en humanos por envenenamientos causados por invertebrados y vertebrados en el estado Monagas, Venezuela. *Invest. Clín*. 46(3):241-254.
- DE SOUSA L, BOADAS J, KIRIAKOS D, BOADAS J, MARCANO J, BORGES A, DE LOS RIOS M. 2007a. Scorpionism due to *Tityus neoespartanus* (Scorpiones, Buthidae) on Margarita Island, northeastern Venezuela. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop*. 40(6):681-685.
- DE SOUSA L, MANZANILLA J, CORNEJO-ESCOBAR P. 2007b. Depredación sobre serpiente colúbrida por *Latrodectus cf. geometricus* Koch, 1841 (Araneae: Theridiidae). *Ciencia*. 15(4):410-421.
- DE SOUSA L, BORGES A, VÁSQUEZ-SUÁREZ A, OP DEN CAMP H, CHADEE-BURGOS R, ROMERO-BELLORÍN M, DE SOUSA-INSANA L, PINO-GARCÍA O. 2010. Differences in venom toxicity and antigenicity between females and males of the scorpion *Tityus nororientalis* (Buthidae). *J. Venom Res*. 1:61-70.
- DE SOUSA L, BASTOURI-CARRASCO J, MATOS M, BORGES A, BÓNOLI S, VÁSQUEZ-SUÁREZ A, GUERRERO B, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2013. Epidemiología del ofidismo en Venezuela (1996-2004). *Invest. Clín*. 53(2):123-137.
- DÍAZ A, PÉFAUR J. 2006. Envenenamiento por un insecto de la familia Belostomatidae (Insecta: Hemiptera). *Rev. Fac. Medicina*. 29(2):125-128.
- FERNÁNDEZ P, GUTIÉRREZ JM. 2008. Mortality due to snakebite envenomation in Costa Rica (1993-2006). *Toxicon*. 52(3):530-533.
- FORNÉS L, HERNÁNDEZ J. 2001. Reseña histórica e incidencia en salud pública de *Hylesia metabus* (Cramer) (Lepidoptera: Saturniidae) en Venezuela. *Entomotrópica*. 16(2):137-141.
- FOSSI H, GAVIDIRA R, ROMERO J. 2007. Epidemiología del emponzoñamiento ofídico Hospital Central de Maracay, estado Aragua, Venezuela 2000-2006. *Salud Desarrollo Social*. 4(2):5-12.
- FRAGOZA D. 2012. Características epidemiológicas del escorpionismo en el estado Miranda. Hospital Victorino Santaella Ruiz. 2005-2008. AVFT.

- 31(3):44-50.
- FREUND JE, SMITH R. 1986. Estadística. 4ta edición, Prentice Hall Hispanoamérica, México, México, pp. 611.
- GHERSY DE NIETO M, ORTEGA M, CASTELLINI P, MOTA J, MONCADA S, SEVCIK C, D'SUZE G. 2002. Emponzoñamiento escorpiónico: concentración de veneno en plasma y su efecto desencadenante de la respuesta inflamatorio sistémica. Arch. Venez. Puer. Ped. 65(4):150-158.
- GHERSY DE NIETO M, D'SUZE G, SEVCIK C, SALAZAR V, SILVA V, URBINA H, PARDO R. 2004. Diabetes inducida por emponzoñamiento escorpiónico grave en un lactante de un año. Med. Crít. Venez. 16(1):14-19.
- GIRÓN ME, GUERRERO B, SALAZAR AM, SÁNCHEZ EE, ALVAREZ M, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2013. Functional characterization of fibrinolytic metalloproteinases (colombienases) isolated from *Bothrops colombiensis* venom. Toxicon. 74:116-126.
- GONZÁLEZ A, RODRÍGUEZ-ACOSTA A, GASSETTE J, GHISOLI M, SANABRIA E, REYES-LUGO M. 2000. Aspectos bioecológicos de la escolopendra (*Scolopendra gigantea* Linnaeus 1758) y la actividad histopatológica de su veneno. Rev. Cient. FCV-LUZ. 10(4):303-309.
- GONZÁLEZ-ANDRADE F, CHIPPAUX JP. 2010. Snake bite envenomation in Ecuador. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 104(9):588-591.
- GUERRERO B, FINOL HJ, REYES-LUGO M, SALAZAR AM, SÁNCHEZ EE, ESTRELLA A, ROSCHMAN-GONZÁLEZ A, IBARRA C, SALVI I, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2010. Activities against hemostatic proteins and adrenal gland ultrastructural changes caused by the brown widow spider *Latrodectus geometricus* (Araneae: Theridiidae) venom. Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol. 151(1):113-121.
- GUERRERO B, AROCHA-PIÑANGO CL, SALAZAR AM, GIL A, SÁNCHEZ EE, RODRÍGUEZ-ACOSTA A, LUCENA S. 2011. The effects of Lonomin V, a toxin from the caterpillar (*Lonomia achelous*), on hemostasis parameters as measured by platelet function. Toxicon. 58(4):293-303.
- GUINAND A, CORTES H, D'SUZE G, DÍAZ P, SEVCIK C, GONZÁLEZ-SPONGA M, EDUARTE G. 2004. Escorpionismo del género *Tityus* en la sierra falconiana y su correlación con la liberación de mediadores inflamatorios y enzimas cardíacas. Gac. Méd. Caracas. 112(2):131-138.
- GUTIÉRREZ J, BENÍTEZ-GUERRA I, BENÍTEZ-GUERRA G. 2004. Envenenamiento por rayas de agua dulce. Rev. Fac. Medicina 27(2):131-134.
- GUTIÉRREZ JM. 2011. Envenenamientos por mordeduras de serpientes en América Latina: una visión integral de carácter regional. Bol. Mal. Salud Amb. 51(1):1-16.
- GUTIÉRREZ JM. 2014. Reducing the impact of snakebite envenoming in Latin America and the Caribbean: achievements and challenges ahead. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 108(9):530-537.
- GUTIÉRREZ JM, THEAKSTON RDG, WARRELL DA. 2006. Confronting the neglected problem of snake bite envenoming: The need for a global partnership. PLoS Med. 3(6): e150.doi:10.1371.
- GUTIÉRREZ JM, LOMONTE B, LEÓN G, RUCAVACO A, CHAVES F, ANGULO Y. 2007. Trends in snakebite envenomation therapy: scientific, technological and public health considerations. Curr. Pharm. Desing. 13(28): 2935-2950.
- GUTIÉRREZ JM, WILLIAMS D, FAN H, WARRELL D. 2010. Snakebite envenoming from a global perspective: Towards an integrated approach. Toxicon. 56(7):1223-1235.
- KASTURIRATNE A, WICKREMASINGHE A, DE SILVA N, GUNAWARDENA N, PATHMESWARAN A, PREMARATNA R, SAVIOLI L, LALLOO D, DE SILVA H. 2008. The global burden of snakebite: A literature analysis and modelling based on a regional estimates of envenoming and deaths. PLoS Med. 5(11):e218. doi: 10.1371/journal.pmed.0050218.
- KIRIAKOS D, NÚÑEZ P, PARABABIRE Y, GARCÍA M, MEDINA J, DE SOUSA L. 2008. First report of human Latrodectism in Venezuela. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 41(2):202-204.
- LÓPEZ-NOUEL R, TREJO-BASTIDAS M. 1974. Miocarditis tóxica por picadura de alacrán. Primer caso reportado en Venezuela. Acta Méd. Venez. 21(1):37-

- 46.
- LOYO J, LUGO L, CAZORLA D, ACOSTA M. 2008. Envenenamiento por pez escorpión (*Scorpaena plumieri*) en una comunidad pesquera y turística de la Península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela: aspectos clínicos, epidemiológicos y tratamiento. *Invest. Clín.* 49(3):299-307.
- MACHADO-ALLISON A, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 1997. Animales venenosos y ponzoñosos de Venezuela. Editora LITOPAR, CDCH, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela, pp. 15-111.
- MARTÍNEZ J, MARTÍNEZ-VIÑA B, MÉNDEZ-NATERA J. 2010a. Emponzoñamiento por ofidios venenosos en el estado Monagas, Venezuela entre 1983 y 1999. I. Prevalencia de accidentes. *Rev. Cient. UDO Agrícola.* 10(1):150-157.
- MARTÍNEZ J, MARTÍNEZ-VIÑA B, MÉNDEZ-NATERA J. 2010b. Emponzoñamiento por ofidios venenosos en el estado Monagas, Venezuela entre 1983 y 1999. II. Periodo de reclusión hospitalaria. *Rev. Cient. UDO Agrícola.* 10(1):158-164.
- MARTÍNEZ J, MARTÍNEZ-VIÑA B, MÉNDEZ-NATERA J. 2010c. Emponzoñamiento por ofidios venenosos en el estado Monagas, Venezuela entre 1983 y 1999. III. Distribución geográfica. *Rev. Cient. UDO Agrícola.* 10(1):165-172.
- MAZZEI DE DÁVILA C, PARRA M, FUENMAYOR A, SALGAR N, GONZÁLEZ Z, DÁVILA D. 1997. Scorpion envenomation in Mérida, Venezuela. *Toxicon.* 35(9):1459-1462.
- MAZZEI DE DÁVILA C, DÁVILA D, DONIS J, ARATA DE BELLABARBA G, VILLARREAL V, BARBOZA J. 2002. Sympathetic nervous system activation, antivenin administration and cardiovascular manifestations of scorpion envenomation. *Toxicon.* 40(9):1339-1346.
- MAZZEI DE DÁVILA C, DÁVILA-SPINETTI DF, RAMONIS-PERAZI P, DONIS JH, SANTIAGO J, VILLARROEL V, ARATA DE BELLARBA G. 2011. Epidemiología, clínica y terapéutica del accidente escorpiónico en Venezuela. *En: D'SUZE G, CORZO-BURGUETE GA, PANIAGUASOLIS JF (Ed.). Emergencia por animales ponzoñosos en las Américas.* Instituto Bioclon, SA de CV, Dicresa, México, México, pp.115-146.
- MEJÍAS-R RJ, YÁNEZ CA, ARIAS R, MEJÍAS RA, DE ARIAS Z, LUNA JR. 2007. Ocurrencia de escorpionismo en los distritos sanitarios del estado Mérida, Venezuela. *Inv. Clín.* 48(2):147-153.
- MOTA J, GHERSY DE NIETO M, BASTARDO M, RODRÍGUEZ J, DUQUE L, FREYTEZ L. 1994. Emponzoñamiento escorpiónico: clínica y laboratorio usando antivenina. *Bol. Hosp. Niños J. M. de los Ríos.* 30(3):35-40.
- MOTA J, MENDOZA S, YOSHIDA E, TORRES M. 1999. Emponzoñamiento ofídico en los Altos Mirandinos enero 1997 a enero 1998. *Med. Interna. Caracas.* 15(2):83-87.
- MS-BRASIL (MINISTÉRIO DA SAÚDE, BRASIL). 2009. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Acidentes por Animais Peçonhentos/Caderno 14. *In: Guia de Vigilância Epidemiológica.* 7 ed., caderno 14, pp. 1-24.
- MS-BRASIL (MINISTÉRIO DA SAÚDE, BRASIL). 2014. Portaria n.1271, de 06 de junho de 2014. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, 09 jun. 2014. Seção 1. p. 67.*
- MUJICA L, SUÁREZ M, YÉPEZ W. 2009. Alteraciones renales y hematológicas en emponzoñamiento ofídico Hospital Universitario de Pediatría "Dr. Agustín Zubillaga" Barquisimeto, estado Lara. *Bol. Méd. Postgrado.* 25(1-4):1-8.
- NATERA M, ALMEIDA F, PÉREZ E. 2005. Reportes recientes de accidentes ofídicos en la región noroccidental del estado Guárico, Venezuela. *Herpetotrópicos.* 2(1):43-46.
- NAVARRETE LF, LÓPEZ-JOHNSTON J, BLANCO-DÁVILA A. 2009. Guía de las serpientes de Venezuela. *Biología, venenos, conservación y listado de especies.* Gráficas ACEA, Caracas, Venezuela, pp. 11-102.
- NAVARRO J, CARABALLO A, SÁNCHEZ E, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2004. Epidemiological and clinical aspects of snakebites in Monagas State, Venezuela. *Rev. Fac.*

- Medicina. 27(2):106-110.
- NAVARRO P, GARRIDO E, MARTÍN A, NAVARRO P, GUTIÉRREZ H. 2000. Emponzoñamiento ofídico en 17 niños: evaluación clínica y epidemiológica. *Antibiot. Infecc.* 8(2):65-69.
- PARRILLA-ÁLVAREZ P, NAVARRETE LF, GIRÓN ME, AGUILAR I, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2008. Use of hen egg derived immunoglobulin against scolopendra (*Scolopendra gigantea*) venom. *Rev. Cient. FCV-LUZ.* 18(4):385-392.
- PEÑA L, PINEDA M, HERNÁNDEZ M, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2006. Toxinas naturales: abejas y su veneno. *AVFT.* 25(1):6-10.
- PORRAS J, ROSILLO M, GUIRADO M. 1994. Escorpionismo por *Tityus discrepans*. *Arch. Venez. Puer. Ped.* 57(2):41-48.
- PULIDO L, RAMÍREZ E, CONTRERAS A. 1996. Emponzoñamiento ofídico en pediatría años 1983-1993 H.P.E.C Valera. *Rev. Soc. Med. Quirur. Hosp. Emerg. Pérez de León.* 27(1):69-80.
- RAMÍREZ M, YNESTROZA W, ABELLO M. 2009. Emponzoñamiento escorpiónico. Manejo de manifestaciones cardiovasculares. Hospital Universitario de Pediatría "Dr. Agustín Zubillaga" de Barquisimeto, estado Lara, Venezuela. *Avances Cardiol.* 29(1):68-75.
- RAMÍREZ N, AGUILAR A, CASTRO F, HERNÁNDEZ F. 1989. Vasculitis necrotizante por picadura de araña (*Reclusa parda*). Reporte de tres casos. *Kasmera.* 17(1/4):43-53.
- RAMÍREZ-SÁNCHEZ M. 2004. Escorpionismo en pediatría. Propuesta de manejo del síndrome de dificultad respiratoria. *Med. Crit. Venez.* 16(1):7-10.
- RAMÍREZ-SÁNCHEZ M, PÉREZ K, BREÑA N. 2010. Emergencia hipertensiva en emponzoñamiento escorpiónico pediátrico. Reporte de un caso. *Arch. Venez. Puer. Ped.* 73(2):29-34.
- REYES-LUGO M, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2001. Scorpion envenoming by *Tityus discrepans* Pocock, 1897 in the Northern Coastal Region of Venezuela. *Rev. Cient. FCV-LUZ.* 11(5): 412-417.
- REYES-LUGO M, SÁNCHEZ T, FINOL HJ, SÁNCHEZ EE, SUÁREZ JA, GUERRERO B, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2009. Neurotoxic activity and ultrastructural changes in muscles caused by the brown widow spider *Latrodectus geometricus* venom. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.* 51(2):95-101.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 1997. El análisis clínico y epidemiológico de los accidentes por rayas de río (Potamotrygonidae) en ocasión a dos casos no fatales. *Arch. Venez. Med. Trop.* 1(1):64-66.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A, REYES-LUGO M. 1999. A case of envenomation by pez sapo (*Thalassophryne* sp) (Chordata: Bathrachoididae) in Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 19(3):59-61.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A, REYES-LUGO M. 2002. Severe human urticaria produced by ant (*Odontomachus bauri*, Emery 1892) (Hymenoptera: Formicidae) venom. *Int. J. Dermatol.* 41(11):801-803.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A, RUBIANO H, REYES M, FERNÁNDEZ C. 1998a. Dermatitis causada por *Hylesia metabus* (Lepidoptera: Hemileucidae) en la región costera del estado Delta Amacuro, Venezuela. *Rev. Cubana Med. Trop.* 50(1): 215-217.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A, GUERRERO R, REYES M, SZYMANSKA B. 1998b. Picaduras venenosas en el mundo tropical: accidente por mordeduras y picaduras de un enjambre de abejorros en una selva lluviosa venezolana. *Rev. Cubana Med. Trop.* 50(1):5-7.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A, TORRES F, GIRÓN M, AGUILAR I, REYES M. 1999. El problema de las picaduras de avispa (Insecta: Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) a nivel internacional. Aspectos biológicos y sociales. *Rev. Fac. Medicina.* 22(2):120-123.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A, UZCÁTEGUI W, AZUAJE R, AGUILAR I, GIRÓN M. 2000a. Análisis clínico y epidemiológico de los accidentes por mordeduras de serpientes del género *Bothrops* en Venezuela. *Rev. Cubana Med. Trop.* 52(2):90-94.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A, GHISOLI M, GASSETTE J, GONZÁLEZ A, REYES-LUGO M. 2000b. Venezuelan outbreak of venomous accidents produced by centipedes (*Scolopendra gigantea* Linnaeus 1758) (Scolopendromorpha: Scolopendrinae). *Acta Biol.*

- Venez. 20(1):67-70.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A, GASSETTE J, GONZÁLEZ A, GHISOLI M. 2000c. Centipede (*Scolopendra gigantea* Linnaeus 1758) envenomation in a newborn. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo 42(6):341-342.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A, SÁNCHEZ E, NAVARRETE LF. 2010a. Intensa reacción alérgica en paciente mordido por la hormiga negra (*Odontomachus bauri*). Rev. Cubana Med. Trop. 62(1):77-80.
- RODRÍGUEZ-ACOSTA A, SÁNCHEZ E, MÁRQUEZ A, CARVAJAL Z, SALAZAR A, GIRÓN M, ESTRELLA A, GIL A, GUERRERO B. 2010b. Hemostatic properties of Venezuelan *Bothrops* snake venoms with special reference to *Bothrops isabellae* venom. Toxicon 56:926-935.
- RODRÍGUEZ-MORALES A, ARRIA M, ROJAS-MIRABAL J, BORGES E, BENÍTEZ J, HERRERA M, VILLALOBOS C, MALDONADO A, RUBIO N, FRANCO-PAREDES C. 2005. Lepidopterism due to exposure to the moth *Hylesia metabus* in northeastern Venezuela. Am. J. Trop. Med. Hyg. 73(5):991-993.
- ROJAS-TOVAR G, FINOL HJ, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2000. Cómo manejar el apismo en Venezuela. Rev. Soc. Venez. Microbiol. 20(2):141-143.
- ROSILLO M, FERRER Z, RODRÍGUEZ J, JAIMES O, REQUENA L. 1999. Complicaciones a corto, mediano y largo plazo a nivel pancreático del emponzoñamiento escorpiónico. Cinco años de seguimiento. Arch. Venez. Puer. Ped. 62(3):124-127.
- SALINAS P, SALINAS P. 2005. Emponzoñamiento escorpiónico en pacientes atendidos en el hospital de Santa Cruz de Mora, Mérida, Venezuela. MedULA. 12(1-4):44-47.
- SEQUERA L, SANDOVAL L, CHÁVEZ A. 1993. Emponzoñamiento en niños por escorpión *Tityus discrepans*. Arch. Venez. Puer. Ped. 56(1):44-47.
- SWAROOP P, GRAB B. 1954. Snakebite mortality in the world. Bull. World Health Org. 10:35-75.
- TAGLIAFERRO Z, BRACAMONTE G. 2011. Pacientes atendidos en un centro toxicológico de Venezuela. Rev. Salud Pública. 12(2):220-227.
- TREJO E, BORGES A, NAÑEZ B, LIPPO DE BECEMBERG I, GONZÁLEZ DE ALFONZO R, ALFONZO MJ. 2012. *Tityus zulianus* venom induces massive catecholamine release from PC12 cells and in a mouse envenomation model. Toxicon. 59(1):117-123.
- VÁSQUEZ-SUÁREZ A, SÁNCHEZ M, MATOS M, BÓNOLI S, BORGES A, BÓNOLI-CAMACHO A, SERRANO L, DE SOUSA L. 2012. Accidentes causados por animales venenosos en el estado Delta Amacuro, Venezuela (2002-2006). Saber. 24(2):160-175.
- VELLARD J. 1936. Quinta conferencia. Tratamiento de los accidentes producidos por animales venenosos. Gac. Méd. Caracas. 43(7):106-112.
- WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). 2007. Rabies and envenomings: a neglected public health issue: report of a Consultative Meeting, WHO, Geneva, 10 January 2007. Available from: http://www.who.int/bloodproducts/animal_sera/Rabies.pdf (Acceso: 06.09.2010).
- YOSHIDA-KANASHIRO E, NAVARRETE LF, RODRÍGUEZ-ACOSTA A. 2003. On the unusual hemorrhagic and necrotic activities caused by the rattlesnake (*Crotalus durissus cumanensis*) in a Venezuelan patient. Rev. Cubana Med. Trop. 55(1):38-40.