

Acceso abierto

Artículo original

Citación

de Roodt R. et al. (2017) **Accidentes y muertes por animales venenosos en Argentina durante el período 2000- 2011**. Revista científica INSPILIP V. (1), Número 1, Guayaquil, Ecuador.

Correspondencia:

Adolfo Rafael de Roodt
Mail: aderoodt@yahoo.com

Recibido: 14/04/2017

Aceptado: 6/06/2017

Publicado: 7/06/2017

Accidentes y muertes por animales venenosos en Argentina durante el período 2000- 2011

Accidents and deaths by venomous animals in Argentina during the period 2000-2011.

Adolfo Rafael de Roodt^{1,2,3(*)}; Laura Cecilia Lanari¹; Natalia Casas⁴; Susana Isabel García²; Vanessa Costa de Oliveira^{2,3}; Carlos Fabián Damin²; Ernesto Horacio de Titto⁵.

1 Área Investigación y Desarrollo – Venenos, Instituto Nacional de Producción de Biológicos, Administración Nacional de Laboratorios de Institutos de Salud Dr. Carlos G. Malbrán, Ministerio de Salud.

2 Primera Cátedra de Toxicología, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.

3 Laboratorio de Toxinopatología, Centro de Patología Experimental y Aplicada, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.

4 Programa Nacional de Control de Enfermedades Zoonóticas, Dirección de Epidemiología, Ministerio de Salud de la Nación.

5 Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación, Ministerio de Salud de la Nación.

Resumen

En Argentina los accidentes causados por animales venenosos constituyen un problema de salud pública. En este estudio analizamos los accidentes y muertes por envenenamientos por mordedura o picadura de serpientes, escorpiones y arañas, y las muertes causadas por abejas- avispas-avispones, centípedos, animales marinos, otros artrópodos y otros animales venenosos en Argentina, recibidos por las autoridades sanitarias nacionales. Se analizó la información sobre accidentes y muertes producidas por este tipo de animales que fueron recibidas por el Ministerio de Salud de la Nación durante el período 2000-2011. Debido al tipo de sistema de notificación solo se pudieron calcular tasas de morbilidad y letalidad en los accidentes por arañas, escorpiones y serpientes. Contrariamente a lo que se suponía, no fueron estos los grupos que mayor cantidad de muertes causaron en el período de estudio, sino los himenópteros (abejas-avispas- avispones).

El autor declara estar libre de cualquier asociación personal o comercial que pueda suponer un conflicto de intereses en conexión con el artículo, así como el haber respetado los principios éticos de investigación, como por ejemplo haber solicitado permiso para publicar imágenes de la o las personas que aparecen en el reporte. Por ello la revista no se responsabiliza por cualquier afectación a terceros.

El actual esquema de notificación de envenenamiento por animales venenosos provee información importante para el sistema sanitario.

Sin embargo, deben realizarse modificaciones a fin de mejorar el conocimiento epidemiológico referente a envenenamientos por la mordedura o picadura de animales venenosos.

De esta manera, se podrá progresar en la implementación de las medidas de prevención de estas patologías, su atención a nivel del primer nivel asistencial y la planificación de la producción de antivenenos.

Palabras clave: Epidemiología; Animales venenosos; Envenenamientos; Mortalidad.

ABSTRACT

In Argentina, accidents by venomous animals are a problem of public health. In this study we analyzed the envenomation caused by the bite or sting of snakes, scorpions and spiders and the deaths produced by the envenomation caused by

this animals and the deaths caused by bees-wasp-hornet, centipedes, marine animals, other arthropods and other venomous animals in Argentina, recorded by the National Ministry of Health in the period 2000 – 2011. Most of the accidents were caused by scorpions nevertheless the highest lethality was observed in snakebites envenomation. Contrary to the general suppositions, hymenoptera (bee-wasp-hornet) were the responsible for the highest number of deaths. The present system of information of envenomation by venomous animals gives important information. However some modifications should be done to achieve a best knowledge of the epidemiological situation of the envenomation caused by bites or sting of the different venomous animals, in order to improve the prevention measures as well as the attention at the first level of sanitary assistance and the planning of antivenom production.

KEY WORDS: Epidemiology; Venomous Animals; Envenomations; Mortality.

INTRODUCCIÓN

Argentina posee una superficie continental de casi 2,8 millones de km² que ocupa desde los 21° de latitud norte hasta los 56° de latitud sur y los 53° longitud este y 73° oeste. Si bien es el octavo país en el mundo por su superficie continental, tiene la particularidad de su amplia distribución en sentido norte-sur, lo que implica que posea una gran variación climática. Posee 15 ecorregiones continentales y variados ecosistemas terrestres, dulce-acuáticos y marinos costeros, en los cuales se encuentra una rica fauna, dentro de la que, por ejemplo, se han descrito más de 2.400 especies de animales vertebrados (1). Dentro de esta fauna, y a pesar de su ubicación austral, existen varios grupos de animales venenosos de importancia médica. Debido a esta posición latitudinal, Argentina posee una problemática menor en lo referente a los envenenamientos provocados por animales venenosos respecto a la observada en otros países sudamericanos más septentrionales.

En la superficie continental y el litoral Atlántico de Argentina existen varios grupos de animales que pueden provocar envenenamiento y muerte en humanos, dentro de los que se pueden mencionar a las serpientes, arañas, escorpiones, abejas, avispas, hormigas, orugas y adultos de lepidópteros, otros artrópodos y peces fluviales y marinos, solo para mencionar los más conocidos o relacionados con variada regularidad con accidentes de importancia toxicológica.

Las serpientes venenosas de mayor importancia médica en Argentina pertenecen a tres géneros, *Bothrops*, *Crotalus* y *Micrurus* (2, 3). Ver tabla 1. Dentro de las serpientes de mayor importancia médica se encuentran 10 especies del género *Bothrops* (conocidas genéricamente como “yará”), con variaciones regionales para los nombres vulgares de las diferentes especies en las diferentes regiones. Estas serpientes son responsables del alrededor del 98 % de los accidentes por serpientes en la Argentina

(4). En Argentina existe una sola especie de “serpiente de cascabel”, *Crotalus durissus terrificus*, siendo esta serpiente responsable de cerca del 3 % de los accidentes por serpientes (2) y se han descrito hasta la fecha ocho especies de “serpientes de coral”, pertenecientes estas al género *Micrurus*, siendo los accidentes por estas muy poco frecuentes (5, 6). Entre los tres géneros de serpientes cubren prácticamente toda la superficie continental del país (2). Si bien existen colúbridos que por su tipo de dentadura (opistoglifa) y la presencia de una glándula de Duvernoy, pueden inocular veneno de cierta toxicidad, como por ejemplo ejemplares del género *Phylodrias*, entre otros, estos no poseen la importancia médico toxicológica ni sanitaria que revisten, hasta la fecha, los géneros mencionados (5).

Argentina posee variados sistemas dulceacuáticos en los cuales pueden encontrarse especies de peces con capacidad de inocular compuestos tóxicos. Estos son osteíctios como los “peces gato” o “bagres”,

pertenecientes a la familia Siluridae, y también por condriictios, como las rayas fluviales pertenecientes al género *Potamotrygon*. Los accidentes por otros peces o rayas de mar de la fauna local, son mucho menos frecuentes que los causados por la fauna fluvial y en general de menor importancia toxicológica (7) (ver tabla 2).

Dentro de los invertebrados, los artrópodos y algunos animales marinos son los que producen mayor cantidad de accidentes de importancia toxicológica (tabla 3).

Las arañas de mayor importancia médica pertenecen a tres géneros. Las “viudas negras” (género *Latrodectus*), están representadas por seis especies diferentes (*mirabilis*, *corallinus*, *quartus* y *diaguita* del grupo mactans y *antheratus* y *variegatus* del grupo curacaviensis) distribuidas por toda la superficie del país, en general en ambientes rurales, y serían las responsables de la mayor cantidad de accidentes por arañas (8, 9). Las “viudas marrones” (*L. geometricus*) en Argentina no representan el riesgo toxicológico que sí representarían en otros

países (9). Otro grupo de arañas de mucha importancia y que también es responsable de óbitos en Argentina está representado por las arañas del género *Loxosceles* (“violinista”, “araña de los rincones”, “araña marrón”) distribuidas en prácticamente en toda la superficie del país, debido a que en general se la encuentran intradomiciliariamente. *Loxosceles laeta* es la especie que sería la mayor responsable de envenenamientos, pero no la única, ya que se ha registrado la presencia de *L. hirsuta* y otras (10, 11). El tercer grupo de arañas de importancia médica está representado por la “araña de los bananeros”, que se encuentra en ámbitos de densa vegetación, aunque también es habitual hallarlas en cargamentos de frutas o verduras, siendo la especie de mayor importancia en el país *Phoneutria nigriventer*, si bien los accidentes por esta son los menos numerosos (10, 12, 13).

Los animales responsables de la mayor cantidad de accidentes y envenenamientos en Argentina son los escorpiones (14, 15,

16, 17, 18). Los escorpiones o alacranes (según se utilice la raíz latina o árabe, respectivamente) de importancia médica en Argentina pertenecen al género *Tityus* (*T.*), siendo *T. trivittatus* el alacrán que mayor cantidad de accidentes y muertes ha producido en Argentina, pero no el único de importancia médica. También se hallan en el país otras especies de importancia sanitaria como *T. confluens*, cuyas picaduras han causado envenenamientos y muertes (19). También se encuentran *T. bahiensis* y *T. serrulatus* (20); si bien en Argentina aún no se han comunicado envenenamientos ni óbitos por estos, ambas especies son de mucha importancia médica en Brasil, siendo *T. serrulatus* el de mayor importancia toxicológica en ese país (21).

Entre otros artrópodos que pueden inocular secreciones venenosas pueden destacarse (si bien sin datos epidemiológicos disponibles hasta la fecha) a los himenópteros (abejas, abejorros, avispas, avispones y hormigas), lepidópteros adultos (por ejemplo lepidopterismo por *Hylesianigricans*) como

sus orugas (erucismo), siendo especialmente importante entre las patologías causadas por himenópteros el erucismo hemorrágico por *Lonomiaobliqua* (“taturana”) (22, 23, 24). Si bien mucho menos frecuentes, también se registran accidentes de orden toxicológico por otro tipo de artrópodos (*Scolopendra*, *Paederus* etc.) (ver tabla 3), pero en general no causan envenenamientos sistémicos, aunque se han registrado muertes por estos grupos (7).

Respecto a los invertebrados marinos, si bien hay accidentes, no se registran casos graves que comprometan la vida, a diferencia de lo que puede observarse en otras latitudes en donde algunos envenenamientos llegan a ser mortales, como en el Indopacífico y especialmente en Australia en el caso de las medusas (25, 26). Argentina posee ecosistemas marino costeros con una fauna relativamente rica en animales con capacidad de inocular venenos, siendo los cnidarios (medusas, fisalias, anémonas) los más importantes, pero no los únicos. Los de mayor

importancia son las medusas, dado que el encuentro con otros cnidarios como los antozoos o equinodermos, es poco probable para un bañista común, dado que requiere un alejamiento relativamente grande de la costa. Para el encuentro con anémonas o erizos, animales presentes en la plataforma continental de Argentina, debe alejarse el bañista a distancias importantes de la costa. Por otro lado, por las temperaturas de las aguas a esta latitud, si este encuentro se diese, el bañista posiblemente esté provisto con trajes de protección, lo que disminuye la probabilidad de ocurrencia de accidentes. En Argentina dentro del grupo de aproximadamente 70 especies de medusas conocidas, las que causan mayor cantidad de accidentes en la actualidad son *Olindiassambaquiensis* y *Liriopetetrphylla* (27, 28, 29, 30, 31). Medusas de los géneros *Chrysaora*, *Lychnorhiza* o *Aurelia* también se observan en las playas, pero no se relacionan aún con envenenamientos de forma regular como *Olindias* y *Liriope*.

A pesar de poder encontrarse en Argentina una fauna de animales venenosos importante (aún solamente considerando aquellos más conocidos y que pueden inocular su veneno) (tablas 1, 2 y 3), la mortalidad que causan no es alta. Exceptuamos de este grupo a aquellos que pueden causar envenenamientos, pero cuyo veneno no es inoculado como los moluscos bivalvos, anfibios anuros y otros.

En Argentina hasta la fecha, solo se comunican obligatoriamente los accidentes causados por arañas, escorpiones y serpientes (32) desconociéndose la cantidad de accidentes causados por otros grupos de animales venenosos. De los otros grupos de animales venenosos, solo se dispone de los datos relativos a la mortalidad, no así de los accidentes que se producen, lo que dificulta en estos casos la interpretación epidemiológica del real impacto sanitario de este tipo de accidentes. Por este motivo, analizamos las comunicaciones de accidentes y de muertes ocasionadas por animales venenosos, recibidas por el

Ministerio de Salud de la Nación durante el período 2001-2011, a fin de determinar los grupos de animales venenosos de mayor impacto sanitario. Observamos que además de la mortalidad causada por serpientes y arácnidos, la mortalidad por picadura de himenópteros es muy importante, superando esta a la producida por arañas, escorpiones y serpientes durante el período considerado.

Metodología

Se analizaron los accidentes de comunicación obligatoria registrados en el Ministerio de Salud de la Nación durante enero de 2001 a diciembre de 2011. Estos accidentes causados por envenenamientos por serpientes, arañas y escorpiones fueron registrados por la Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación.

Se comunicaron las muertes por animales venenosos según las categorías consideradas por el Ministerio de Salud durante el período de estudio. Estos datos fueron

recopilados por la Dirección de Estadísticas e Información en Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación. Los datos recolectados fueron: muertes producidas por serpientes, arañas, escorpiones, avispones-avispa-abejas, centípedos y miriápodos, otros artrópodos venenosos no especificados, animales y plantas marinas venenosas y otros animales venenosos especificados. Consideramos dentro de estos accidentes las categorías serpientes, arañas, escorpiones, himenópteros (abejas, abejorros, avispa, avispones), centípedos, otros artrópodos, marinos y otros, cuando no se pudo clasificar en alguno de los grupos mencionados. En el caso de los himenópteros, se decidió ese nombre para el grupo, si bien no estarían incluidas las hormigas, los otros representantes del grupo que serían los mayores responsables de accidentes y óbitos estarían incluidos. En el caso de los animales marinos y plantas marinas, desconocemos qué plantas marinas se consideraron para esta clasificación, si bien se supone fuertemente que con el

término de plantas marinas se está haciendo referencia a los antozoos, por lo que consideraron los datos como de animales marinos. En el grupo “otros”, se incluyeron todos aquellos que no se pudieron incluir en estos grupos.

Se registraron con base en estas agrupaciones los accidentes y muertes durante esos años y se calcularon las tasas de morbilidad, mortalidad y letalidad.

Los datos poblacionales para el estudio de las tasas se obtuvieron de la base de datos del Banco Mundial (33), los que se cargaron en una planilla de datos usando el software Excel (Microsoft Corporation, Silicon Valley, CA). Para comparaciones entre grupos se utilizó el test de Chi cuadrado.

Resultados

Los accidentes por escorpiones, arañas y serpientes registrados en el período considerado fueron 69.156, 16.165 y 12.862, respectivamente (figura 1). La mortalidad total durante este periodo fue de 190 óbitos

(16 anuales) y en los diferentes grupos las muertes fueron causadas por abejas-avispa-avispones (43 óbitos), serpientes (42), escorpiones (31), arañas (24), otros artrópodos (18), miriápodos (8) y finalmente marinos (2). Hubo 24 óbitos en los que no se determinó el animal agresor dentro de las categorías. Ver figuras 2 y 3.

Las tasas de morbilidad cada 100.000 habitantes fueron de 14,5 para los accidentes por serpientes y de 3,4 y 2,7 para los producidos por envenenamiento por arañas y escorpiones respectivamente. La letalidad fue del 0,33 % para los envenenamientos por serpientes, y del 0,15 y 0,05 % en los envenenamientos por arañas y escorpiones respectivamente (figura 4). Solo se pudo conocer la morbilidad y la letalidad en este tipo de accidentes, dado que son los únicos en los que se cuenta con datos de accidentes por ser aquellos cuya ocurrencia es de notificación obligatoria al nivel central del sistema de salud. Los accidentes por serpientes fueron los de mayor letalidad, mostrando diferencias significativas con los

otros grupos ($p= 0,0016$ respecto a las muertes por arañas y $p < 0,0001$ respecto a los envenenamientos por escorpiones). Los envenenamientos por arañas mostraron una letalidad mayor que los producidos por escorpiones ($p < 0,0001$). Figura 4.

La mortalidad por millón de habitantes en los diferentes envenenamientos fue: abejas-avispa-avispones: 0,090, serpientes: 0,088, escorpiones: 0,065, arañas: 0,050, otros artrópodos: 0,038, miriápodos 0,017 y marinos: 0,004 y otros: 0,05.

Discusión

Hasta el pasado reciente, los accidentes por animales venenosos en Argentina se comunicaban al nivel central sin diferenciar el grupo zoológico causante del evento, y solamente se registraba el tipo de animal involucrado en el envenenamiento cuando se producía la muerte. Los datos sobre los accidentes por serpientes, arañas y escorpiones que no involucrasen la muerte,

solamente podían llegar a obtenerse a partir de las planillas llenadas por el uso de antivenenos terapéuticos, que se devolvían tras la aplicación de estos antídotos al instituto productor (4, 6), no existiendo otro tipo de registro sobre accidentes por animales venenosos. Recién a principios del año 2000, se comenzaron a registrar los accidentes provocados por serpientes, arañas y escorpiones, individualmente, a causa de nuevas normativas ministeriales (8, 32), lo que modificó profundamente el conocimiento de los envenenamientos por serpientes, arañas y escorpiones en todo el país. A partir de ese momento, al menos en los casos de envenenamientos por estos tres grupos de animales venenosos, se pudo conocer la cantidad de accidentes producidos por cada grupo, independientemente de la necesidad de aplicación de antiveneno, brindando esto una enorme información epidemiológica no disponible hasta ese momento. Sin embargo, todavía se debería mejorar al menos en tres aspectos. El primero consiste en profundizar

la información referente a los accidentes por serpientes y arácnidos, ya que estos solo se comunican como tales, sin notificarse el tipo de especie o género agresor. Por ejemplo, si bien tenemos tres grupos de serpientes venenosas en Argentina, las notificaciones solo comunican como accidente por serpiente (2, 4, 32). Lo mismo pasa con las arañas, habiendo tres géneros de importancia médica (8, 32). Si bien los únicos escorpiones que causan envenenamiento en humanos en Argentina pertenecen al género *Tityus*, no tenemos datos si se producen picaduras o envenenamientos leves por otros géneros, ya que la comunicación solo se refiere al accidente por alacrán (14, 32), lo que puede llevar a una sobrevaloración de los accidentes por *Tityus*. El conocimiento de los géneros productores de los accidentes es de suma importancia no solo para las labores de prevención y asistencia, sino para la planificación de la producción de los antivenenos, que en Argentina son producidos mayoritariamente por el

Ministerio de Salud de la Nación (2, 4, 8, 16), Por otro lado, y no menos importante, no hay un sistema de notificación de los accidentes causados por los otros animales venenosos, como insectos (lo que sería necesario y discriminando entre grupos, al menos entre lepidópteros e himenópteros) o los animales acuáticos fluviales o marinos. Por otro lado, la mortalidad por todos estos animales, se comunica a distintas instancias administrativas receptoras al nivel central. Otro punto es mejorar a nivel asistencial el diagnóstico y/o la remisión de los datos del animal venenoso agresor. Sorprendentemente en un 12 % de los óbitos producidos por animales venenosos no se realizó el diagnóstico del animal agresor, o al menos no se comunicó esta al nivel central. Por otro lado, llama la atención la comunicación de muertes por centípedos, con un 4 % respecto al total durante el período de estudio. Si bien los envenenamientos por estos animales son conocidos y pueden llegar a producir cuadros sistémicos, la muerte no es común

en los accidentes provocados por estos artrópodos. En la experiencia de los autores, no es poco común a nivel de la atención primaria, la confusión entre centípedos y escorpiones. Tal vez esta sea una de las razones del elevado número de óbitos atribuido a centípedos en el período de estudio.

Entre otros, estos serían puntos sobre los cuales se debería trabajar para mejorar el conocimiento sobre los envenenamientos por animales venenosos - ponzoñosos en Argentina. Queda claro que al menos la notificación de accidentes por algunos de los otros grupos de animales venenosos debe incluirse a las notificaciones obligatorias, especialmente los accidentes por himenópteros. Como se ha observado en este estudio, los accidentes por este grupo causaron el mayor número de óbitos en el período de estudio (0,09 por millón, 23 % del total), a lo que si se sumase a los potenciales óbitos causados por otros himenópteros, como las hormigas. Los posibles óbitos por estas podrían estar

incluidas en algunas de las otras categorías de comunicación de óbitos, como “otros artrópodos” que representó el 9 % del total u “otros”, que representó el 12 %; si así fuese, la diferencia entre los accidentes por himenópteros respecto a los otros grupos de animales venenosos considerados aumentaría.

Las picaduras de himenópteros pueden provocar la muerte por envenenamientos masivos (ataques de enjambres), a complicaciones causadas por los ataques masivos, o a fenómenos anafilácticos (34). Este grupo de insectos es el que más se ha relacionado con reacciones anafilácticas, vinculadas estas a la presencia de componentes fuertemente alergénicos en sus venenos (35, 36, 37, 38, 39, 40).

En Argentina existen cientos de himenópteros, sin embargo, hasta la fecha solo algunas especies fueron vinculadas con accidentes de importancia médica en humanos (34). Las abejas más relacionadas con accidentes son *Apis mellifera*, con varias subespecies como *mellifera*, *ligustica*,

carnica y *caucásica*, y las abejas “africanizadas” (progenie de *Apis mellifera mellifera* con *Apis mellifera scutellata*) (34).

Las avispas más conocidas a nivel médico son especies de los géneros *Polistes*, *Polybia*, *Brachygastra* y *Vespula*. Todos estos himenópteros causan ataques masivos con riesgo potencial de envenenamiento, sin embargo, la picadura de un solo individuo de estas especies a humanos alérgicos puede desatar una reacción anafiláctica (42). Los venenos de este grupo de insectos poseen numerosos alérgenos y mundialmente hay una importante porción de la población que está sensibilizada a estos componentes (38, 39, 40). Las abejas melíferas del género *Apis* serían las mayores responsables de estos accidentes por su estrecho contacto con el hombre, sin embargo, se han relacionado con la ocurrencia de reacciones anafilácticas a ejemplares de los géneros *Halictus* y *Dialictus* (42). Respecto a los abejorros (géneros *Bombus*, *Megabombus*), los ataques masivos no serían tan comunes, pero por su picadura pueden ser también

responsables de episodios de anafilaxia. Ver tabla 3.

Las hormigas también pueden causar la muerte por ataques masivos, anafilaxia o por las complicaciones causadas por picaduras múltiples. La más destacadas, si bien no las únicas, como causantes de accidentes de interés toxicológico en Argentina serían las de los géneros *Solenopsis*, *Paraponera* y *Eciton* (7). Ver tabla 3.

Hasta el momento a nivel nacional, con el sistema de registros disponible, no podemos saber la cantidad de accidentes por estos grupos de insectos y menos aún desglosar por qué diferentes tipos de mecanismos patológicos producen las muertes causadas por los himenópteros.

Con base a estos datos parciales, es evidente la conveniencia de ampliar la información requerida en las notificaciones de accidentes por animales venenosos al nivel central. Esto podría llevarse a cabo mediante la adición de los accidentes causados por otros grupos de animales a las notificaciones obligatorias, siendo muy importantes los

grupos de los himenópteros y lepidópteros.

En el período de estudio, en Argentina los himenópteros fueron responsables de la mayor cantidad de óbitos (23%). Sería conveniente entonces registrar estos accidentes y que los registros diferencien el tipo de accidente (causado por abejas o avispas o abejorros u hormigas) e indiquen también si fueron ataques simples o de enjambres, refiriendo si fueron casos de envenenamientos o anafilaxia. Esto último es extremadamente importante para conocer la epidemiología de los accidentes y poder tomar medidas sanitarias a fin de prevenirlos o disminuir su ocurrencia, así como para mejorar las medidas de atención primaria. Este conocimiento y las labores de prevención son fundamentales, considerando que hasta la fecha no existe un antiveneno de probada efectividad para poder ser utilizado en los casos de envenenamientos masivos por himenópteros. Por otro lado, la anafilaxia es un cuadro que se instala en segundos y sin la debida atención puede llevar al óbito (37).

También deben considerarse los accidentes por lepidópteros. Estos mayormente son casos de erucismo (contacto con orugas), en especial en primavera al entrar la población en contacto con las orugas de las mariposas diurnas o nocturnas. En menor medida también hay casos de lepidopterismo por el contacto con lepidópteros adultos con pelos urticantes, como en el caso de las mariposas nocturnas del género *Hylesia*, especialmente *Hylesia nigricans* (22, 23). Ninguno de estos cuadros pone en riesgo la vida del paciente accidentado, si bien son causa de atención médica. Sin embargo, desde hace más de dos décadas se vienen registrando casos de erucismo hemorrágico por contacto con la larva de la mariposa nocturna *Lonomia obliqua*. La inoculación de veneno por estas orugas produce un síndrome hemorrágico, que en Argentina ha provocado varios óbitos desde sus primeros hallazgos en la provincia de Misiones (22, 24). En este estudio no podemos identificar las muertes por *Lonomia obliqua* y si estas están incluidas

en “otros artrópodos” u “otros”. Esta ingresó al país por la provincia de Misiones y estaría avanzando hacia otras regiones a consecuencia de las modificaciones climáticas y la deforestación (22, 24), lo que torna aún más importante la necesidad de la comunicación de los accidentes causados por esta.

Finalmente, y no menos importante, la diferenciación entre los grupos de serpientes (*Bothrops*, *Crotalus*, *Micurus* y otros), de arañas (*Latrodectus*, *Loxosceles*, *Phoneutria* y otras) y escorpiones (*Tityus* y otros) aportaría información epidemiológica muy importante en orden de mejorar los sistemas para prevención de accidentes y la atención primaria y para el planeamiento de la producción y distribución de los diferentes antivenenos antiofídicos y antiaracnídicos (Antibotrópicos, Anticrotálico, anti-*Micurus*, anti-*Latrodectus*, anti-*Loxosceles*, anti-*Phoneutria* y Antiescorpión), cuyo mayor productor es el Ministerio de Salud de la Nación (43).

La problemática de los envenenamientos por



animales venenosos en Argentina no está al nivel de otras patologías de mayor impacto sanitario, tanto si consideramos el número de casos o de óbitos. Sin embargo, todos los casos de envenenamientos constituyen una urgencia médica que debe ser tratada de inmediato y en las cuales los antídotos, cuando existen, deben ser aplicados lo más rápido posible para evitar la diseminación del veneno y neutralizar sus efectos tóxicos. De no brindarse una atención rápida y adecuada con los antídotos y herramientas terapéuticas necesarias, corre riesgo la vida del paciente. Por otro lado, el retraso en el tratamiento, aunque se salve la vida del paciente, puede dejar secuelas crónicas tanto

en lo referente a las lesiones locales como a nivel sistémico. Por estas razones las medidas de prevención y la disponibilidad de antivenenos y su rápida aplicación son las herramientas fundamentales, que solo pueden aplicarse eficientemente cuando se posee el cabal conocimiento de la situación epidemiológica mediante la vigilancia continua. De esta manera, reiterando lo ya antes mencionado, se podrá contar con más elementos para mejorar las medidas inherentes a la prevención de accidentes, ajustar la planificación de la producción de antivenenos y mejorar las estrategias en los diferentes ámbitos de la atención primaria.

Referencias

1. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente / Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Argentina. Geo Argentina; 2004.(Citado 31 marzo 2017). Disponible en: <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/GEO%20Argentina%202004.pdf>.
2. Ministerio de Salud. Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de los envenenamientos ofídicos. OrdunaTA, Lloveras SC, de Roodt AR, Costa de Oliveira V, García SI, Haas AI. Ministerio de Salud. Argentina; 2014. 80p.
3. Giraud A, Arzamendia V, Gisela P, Bellini GP, Bessa CA, CalamanteCC, Cardozo G, Chiaraviglio M, Costanzo MB, Etchepare EG, Di Cola V, Di Pietro DO, Kretzschmar S, Palomas S, Nenda SJ, Rivera PC, Rodríguez ME, Scrocchi GJ, Williams JD. Categorización del estado de conservación de las serpientes de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología. 2012; 26 (Supl.2 1): 303-326.
4. Dolab JA, de Roodt AR, de Titto EH, García SI, Funes R, Salomón OD, Chippaux JP. Epidemiology of snakebite and use of antivenom in Argentina. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 2014; 108(5):269-76.
5. Giraud AR, Scrocchi GJ. Argentinian Snakes. An annotated checklist. Smithsonian Herpetological Information 2002, N° 132. 53pp.
6. de Roodt AR, de Titto E, Dolab JA, Chippaux JP. Envenoming by coral snakes (*Micrurus*) in Argentina during the period 1979-2003. Revista del Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo. 2013; 55(1): 13-18.
7. Martino O., Mathet H., Masini RD., Ibarra Grasso A, Thompson R, Gondell C, Bosch J. Emponzoñamiento humano provocado por venenos de origen animal. Secretaría de Salud de la República Argentina, Buenos Aires.1979. 240 p.

8. Ministerio de Salud. Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica del envenenamiento por arañas. OrdunaTA, Lloveras SC, de Roodt AR, Costa de Oliveira V,
9. García SI, Haas AI. Ministerio de Salud. Argentina; 2012. 110p.
10. De Roodt AR, Lanari LC, Laskowicz RD, Costa de Oliveira V, Irazu LE, González A, Giambelluca L, Nicolai N, Barragán JH, Ramallo L, López RA, Lopardo J, Jensen O, Larrieu E, Calabró A, Vurcharchuc MG, Lago NR, García SI, de Titto EH, Damín CF. Toxicity of the venom of *Latrodectus* (Araneae: Theridiidae) spiders from different regions of Argentina and neutralization by therapeutic antivenoms. *Toxicon*. 2017. 130: 63-72.
11. González A. Taxonomía de arañas. Arañas ponzoñosas de la Argentina. *Bol. Acad. Nac. Med.* 1985;(Supl. 1.): 9-19.
12. de Roodt AR, Salomón DO, Lloveras SC, Orduna TA. Envenenamiento por arañas del género *Loxosceles*. *Medicina* (Buenos Aires). 2002; 62: 83-94.
13. de Roodt AR, Gutiérrez LR, Caro RR, Lago NR, Montenegro JL. Obtención de un antiveneno contra el veneno de *Phoneutria nigriventer* (Arachnida; Ctenidae). *Arch Argent Pediatr*. 2011; 109(1):56-65. 2011.
14. de Roodt AR, Lago NR, Lanari LC, Laskowicz RD, Costa de Oliveira V, Neder de Román E, de Titto EH, Damín CF. Lethality and histopathological alterations caused by *Phoneutria nigriventer* spider venom from Argentina: Neutralization of lethality by experimental and therapeutic antivenoms. *Toxicon*. 2017; 125: 24-31.
15. de Roodt AR, García SI, Salomón OD, Segre L, Dolab JA, Funes RF, de Titto EH. Epidemiological and clinical aspects of scorpionism by *Tityustrivittatus* in Argentina. *Toxicon*. 2003; 41(8): 971-977.

16. de Roodt AR, Lanari LC, Laskowicz RD, Costa de Oliveira V. Identificación de los escorpiones de importancia médica en la Argentina. *Acta Toxicológica Argentina*. 2014; 22(1): 5-14.
17. Ministerio de Salud. Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica del envenenamiento por escorpiones. OrdunaTA, Lloveras SC, de Roodt AR, Costa de Oliveira V, García SI, Haas AI. Ministerio de Salud. Argentina. 2011. 40 p.
18. Casas N.; de Roodt AR.; García E.; Fandiño E. Situación Epidemiológica de envenenamiento por animales venenosos-ponzoñosos. *Revista Argentina de Zoonosis y Enfermedades Infecciosas Emergentes*. 2013; 12: 22.
19. Blanco G, Laskowicz RD, Lanari LC, Scarlato E, Damin CF, de Titto E, de Roodt AR. Distribution of findings of scorpions in Buenos Aires city in the period 2001-2012 and their sanitary implications. *Arch Argent Pediatr*. 2016; 114(1):77-83 / 77.
20. de Roodt AR, Lago NR, Salomón OD, Laskowicz RD, Neder de Román LE, López RA, Montero TE, del Valle V. A new venomous scorpion responsible for severe envenomation in Argentina: *Tityus confluens*. *Toxicon*. 2009; 53(1): 1-8.
21. de Roodt AR. Comments on Environmental and Sanitary Aspects of the Scorpionism by *Tityus trivittatus* in Buenos Aires City, Argentina. *Toxins (Basel)*. 2014; 6: 1434-1452.
22. Ministerio de Saúde. Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos. Fundação Nacional de Saúde, Brasília.2001.
23. de Roodt AR, Salomón OD, Orduna TA. Accidentes por Lepidópteros con especial referencia a *Lonomia* sp. *Medicina (Bs.As.)*. 2000; 60: 964-972.
24. Cabrerizo S, Spera M, de Roodt AR. Accidents due to Lepidoptera: *Hylesia nigricans* (Berg, 1875) or "mariposa negra". *Arch Argent Pediatr*. 2014; 112(2): 179-182.

25. Sánchez MN, Mignone Chagas MA, Casertano SA, Cavagnaro LE, Peichoto ME. Accidentes causados por la oruga *Lonomia obliqua* (Walker, 1855): Un problema emergente. *Medicina (Buenos Aires)*. 2015; 75(5): 328-333.
26. Fenner PJ. Dangers in the Ocean: The Traveler and Marine Envenomation. I. Jellyfish. *J TravelMed*. 1998; 5:135-141.
27. Berling I, Isbister G. Marine envenomations. *Aust Fam Physician*. 2015; 44(1-2): 28-32.
28. Haddad V Jr, da Silveira FL, Cardoso JL, Morandini AC. A report of 49 cases of cnidarian envenoming from southeastern Brazilian coastal waters. *Toxicon* 2002; 40(10):1445-50
29. Genzano G, Mianzan H, Diaz-Briz L, Rodriguez C. On the occurrence of Obelia medusa blooms and empirical evidence of unusual massive accumulations of Obelia and Amphibetia hydroids on the Argentina shoreline. *Lat. Am. J. Aquat. Res*. 2008; 36(2): 301-307.
30. Mianzan H, Sorarraina D, Burnett JW, Lutz LL. Mucocutaneous junctional and flexural paresthesias caused by the holoplanktonic Trachymedusa *Liriope tetraphylla*. *Dermatology*. 2000; 201:46-48.
31. Mianzan H, Fenner PJ, Paul FS, Cornelius F, Ramírez. Vinegar C. As a disarming agent to prevent further discharge of the nematocysts of the stinging *Hydromedusa Olindias sambaquiensis*. *Cutis*. 2001; 68: 45-48.
32. Mosovich JH, Young P. *Olindias sambaquiensis* jellyfish sting. Analysis of 49 cases. *Medicina (Buenos Aires)*. 2012; 72(5):380-388.
33. Guía para el fortalecimiento de la vigilancia en Salud en el nivel local. Ministerio de Salud. 2013. (Citado 31 marzo 2017). Disponible en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/epidemiologia/pdf/guia-c2_vigilancia.pdf.

34. Banco Mundial. (Citado 31 marzo 2017). Disponible en:
<http://www.bancomundial.org/es/country/argentina>.
35. de Roodt AR, Salomón OD, Orduna TA, Robles Ortiz LE, Paniagua Solís JF, Alagón Cano A. Envenenamiento por picaduras de abejas. *Gaceta Médica de México*. 2005; 141(3): 215-222.
36. King TP, Alagón AC, Kuan J, Sobotka AK and Lichtenstein LM. Immunochemical studies of yellow-jacket venom proteins. *Mol. Immunol.* 1982;20:297-308.
37. King TP, Sobotka AK, Alagón AC, Kochoumian L, Lichtenstein LM. Protein allergens of white-faced hornet, yellow hornet, and yellow jacket venoms. *Biochemistry*. 1978;17:5165-5174.
38. Valentine MD, Lichtenstein LM. Anafilaxis e hipersensibilidad a las picaduras de insecto. *Compendio de Enfermedades Alérgicas e Inmunológicas*. Cap. 5, pp. 68-74.
39. Journal of the American Medical Association. Organización Panamericana de la Salud, Washington; 1989. 288 p.
40. Van Halteren HK, van der Linden PW, Burgers SA, Bartelink AK. Hymenoptera stinging challenge of 348 patients: relation to subsequent field stings. *J Allergy Clin Immunol.* 1996;97:1058-1063.
41. Neugut AI, Ghatak AT, Miller RL. Anaphylaxis in the United States: an investigation into its epidemiology. *Arch Intern Med.* 2001;161:15-21.
42. Traidl-Hoffmann C., Jakob T, Behrendt H. Determinants of allergenicity. *J Allergy Clin Immunol.* 2009;123(3):558-566.
43. Vinzón SE, Marino-Buslje C, Rivera E, Biscoglio de Jimenez Bonino M. A Naturally Occurring Hypoallergenic Variant of Vespid Antigen 5 from *Polybia scutellaris* Venom as a Candidate for Allergen-Specific Immunotherapy. *Plos One*. 2012; 7(7): e41351.



Alonso A. Inmunopatología de la picadura de abejas. Seminario de la Sociedad Científica Argentina. 2010 (citado marzo 2017) Disponible en:

<http://www.cientifica.org.ar/site/docs/publicac/Inmunopatolog%C3%ADa%20de%20la%20picadura%20de%20abejas.pdf>.

44. Ministerio de Salud. Guía de Centros Antiponzoñosos de la República Argentina.

Edición 2011.

45. Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación. 84 p.

TABLA 1. Serpientes venenosas de importancia sanitaria en Argentina

Nombre científico		Nombre vulgar	Ubicación geográfica aproximada	Tipo de envenenamiento
Género	Especie			
Bothrops	<i>alternatus</i>	yarará grande, crucera, víbora de la cruz, urutú, viriogaká-curussú.	Desde el norte de la Patagonia y región central al norte del país, en todas las provincias. Es la serpiente más frecuentemente hallada en la cercanía de los centros urbanos mayores.	Hemohistotóxico
	<i>diporus</i> (*)	yarará chica, yarará overa, cabeza candado, yarará-í, yara, yararaca pintada.	Desde el norte de la Patagonia y región central al norte del país, en todas las provincias con excepción de la provincia de Buenos Aires y sur de Entre Ríos.	
	<i>neuwiedii</i> (*)	ídem.	Extremo noreste del país, mayormente en la provincia de Misiones.	
	<i>matogrossensis</i> (*)	ídem.	Extremo noroeste del país, principalmente en las provincias de Jujuy y Salta.	
	<i>ammodytoides</i>	yarará ñata, yarará patagónica.	Región Central y Cuyo, sur de la provincia de Buenos Aires y toda la Patagonia.	
	<i>jararacussu</i>	yararacusú, tapete dourado, surucucú-apaté.	Provincia de Misiones, en el extremo noreste del país.	
	<i>jararaca</i>	yararaca, perezosa.	Provincia de Misiones, en el extremo noreste del país. Su hallazgo es poco frecuente.	
	<i>cotiara</i>	cotiara, yarará de panza negra.	Provincia de Misiones, en el extremo noreste del país. De hallazgo muy poco frecuente.	
	<i>moojeni</i>	caisaca, lanzadera.	Provincia de Misiones, en el extremo noreste del país. De hallazgo poco frecuente.	
	<i>johnatani</i>	yarará de altura.	Extremo noroeste del país, principalmente en las provincias de Jujuy y Salta. De hallazgo muy poco frecuente.	
<i>Crotalus</i>	<i>durissus terrificus</i>	víbora de cascabel, mboí-chiní.	Centro, oeste y norte del país. Es una serpiente de hallazgo frecuente que se adapta a regiones muy diversas.	Neurotóxico y miotóxico
<i>Micrurus</i>	<i>pyrrhocryptus</i>	serpiente de coral, mboi-chiní-guazú.	Las que más suelen encontrarse son <i>M. pyrrhocryptus</i> (la de mayor hallazgo) y <i>M. altirostris</i> , seguidas de <i>M. balyocoriphus</i> y mucho menos <i>M. corallinus</i> . Las otras son de hallazgo extremadamente poco frecuente. Con la excepción de <i>M. pyrrhocryptus</i> que puede hallarse desde el norte de la Patagonia, en el oeste y provincias centrales del país, el resto de las especies mencionadas y descritas en Argentina se hallan principalmente en las provincias del Norte y Noreste del país. <i>M. altirostris</i> solo se encuentra en la provincia de Misiones y <i>M. corallinus</i> en la provincia de Misiones y norte de la provincia de Corrientes.	Neurotóxico
	<i>altirostris</i>	serpiente de coral.		
	<i>balyocoriphus</i>	ídem.		
	<i>corallinus</i>	serpiente de coral, coral de un anillo.		
	<i>frontalis</i>	serpiente de coral.		
	<i>lemniscatus</i>	serpiente de coral.		
	<i>silviae</i>	serpiente de coral.		
		<i>tricolor</i>		

Tabla 1. Grupos de serpientes venenosas de importancia sanitaria de la Argentina. Se indica el nombre científico, nombre común, la distribución aproximada y el tipo de envenenamiento que pueden llegar a producir. (*) Se las menciona como complejo *Bothrops neuwiedii* y comúnmente a todas se las llama "yarará chica".

Tabla 2. Animales acuáticos venenosos de importancia sanitaria en Argentina (*)

Grupo zoológico	Nombres vulgares	Nombres científicos de las familias y grupos	Comentarios
Vertebrados	Peces gato o bagres (marinos y fluviales)	Familia Siluridae (varios géneros y especies).	Son los más comunes, sobre todo en pescadores.
	Rayas de río	Orden Rajiformes, Género <i>Potamotrygon</i> .	Comunes en pescadores fluviales.
	Peces sapo (mar y estuarios)	Familia Batrachoididae, Géneros <i>Thalassophryne</i> , <i>Thriatalassothia</i> , <i>Porichtys</i> .	No se conocen envenenamientos por estos en Argentina si bien en Brasil se han comunicado accidentes de gravedad e incluso se han desarrollado antivenenos experimentales.
	Rayas de mar	Orden Rajiformes, Géneros <i>Dasyatis</i> , <i>Gymnura</i> , <i>Myliobatis</i> .	Los accidentes no son muy comunes y en general el componente más importante es el traumático.
Invertebrados	Medusas, aguas vivas	Phylum Cnidaria, Subphylum Medusozoa, Géneros <i>Olindias</i> , <i>Liriope</i> , <i>Chrysaora</i> , otras.	Son importantes en determinadas épocas del año, en especial en determinadas playas del norte de la costa Atlántica en la provincia de Buenos Aires.
	Carabelas o portuguesas o aguas vivas	<i>Physalia</i> (más raras de ver).	No son comunes los accidentes, si bien llegan a verse ocasionalmente en las playas.
	Erizos, estrellas de mar	Phylum Echinodermata.	Tanto los erizos como las estrellas de mar y las anémonas se observan en la plataforma continental, si bien los accidentes por éstas no son comunes en condiciones naturales.
	Anémonas	Phylum Cnidaria, Clase Anthozoa, varias especies.	

Tabla 2. Animales acuáticos de importancia médico toxicológica. Se mencionan algunos de los animales acuáticos de importancia sanitaria que causan envenenamientos o se han comunicado en el mar de la plataforma continental y en los sistemas fluviales argentinos. (*) Solo se mencionan los animales de la fauna autóctona causante de accidentes por inoculación de veneno. No se consideran los exóticos que pueden causar envenenamientos en acuarios de coleccionistas (moluscos del género *Conus*, peces piedra, peces león o peces escorpión, corales y otras anémonas, etc.). Tampoco se consideran acá animales de importancia toxicológica como los moluscos filtradores.

Tabla 3. Otros artrópodos de importancia toxicológica en Argentina.

Clase	Orden	Grupo zoológico	Nombres científicos		Nombre vulgar	Lesiones que produce el envenenamiento
Arachnida (Arácnidos)	Araneae	Arañas	<i>Latrodectus</i> (1)	<i>geometricus</i>	Viuda negra	Neurotoxicidad.
				<i>corallinus</i>		
				<i>diaguita</i>		
	<i>quartus</i>					
	<i>variegatus</i>					
				<i>antheratus</i>		
			<i>Loxosceles</i>	<i>laeta</i> (2)	Araña de los rincones, violinista	Necrosis tisular, hemólisis.
			<i>Phoneutria</i>	<i>nigriventer</i> <i>fera</i>	Araña de los bananeros	Neurotoxicidad.
	Scorpionidae	Escorpiones	<i>Tityus</i> (3)	<i>trivittatus</i>	Escorpiones, alacranes	Neurotoxicidad.
		<i>confluens</i>				
		<i>bahiensis</i>				
		<i>serrulatus</i>				
Insecta (Insectos)	Hymenoptera (Himenópteros)	Abejas (4)	<i>Apis</i>	<i>mellifera</i>	Abeja europea	Reacciones alérgicas. Envenenamientos sistémicos por ataques masivos.
				<i>scutellata</i>	Abeja africana	
				<i>progenie m+s</i>	Africanizada (progenie <i>A. mellifera</i> + <i>A. scutellata</i>).	
				<i>varias</i>	Avispa de papel, avispa colorada	
		Avispas (4)	<i>Polistes</i>	<i>scutellaris</i>	Camoati	
			<i>Brachygastra</i>	<i>lecheguana</i>	Lechiguana	
			<i>Vespula</i>	<i>germanica</i>	Chaqueta amarilla	
		Abejorros (4)	<i>Bombus</i>	varios	Avispón	
		Hormigas (4)	<i>Solenopsis</i>	<i>invicta</i>	Hormiga de fuego	
			<i>Eciton</i>	<i>sp.</i>	Hormiga legionario	
	<i>Paraponera</i>		<i>clavata</i>	Hormiga bala		
	Lepidoptera (Lepidópteros)	Mariposas adultas	<i>Hyletia</i>	<i>nigricans</i>	Mariposa negra	Reacciones alérgicas y lesiones locales.
		Orugas de mariposas	todas las larvas de lepidópteros		Oruga, gata peluda	Ocasionalmente envenenamientos sistémicos por ataques masivos.
Coleoptera (Coleópteros)	Escarabajos	<i>Paederus sp.</i>	varios	Bicho de fuego, bicho de los vigilantes	Lesiones locales, por aplastamiento (no inocula).	
	Hemiptera (Hemípteros)	Chinches	Fam. Pentatomidae		Chinches	Lesiones locales, por aplastamiento o por mordedura.
Fam. Belastomidae			Chinches de agua	Lesiones locales por mordedura.		
Diplopoda (Milipedos)		Milpiés	Varios	varios	Milpiés	Lesiones locales, por aplastamiento (no inocula).
Chilopoda (Centípedos)	Scolopendromorpha	Cienpiés	<i>Scolopendra</i>	varias	Cienpiés	Lesiones locales por mordedura. Se comunicaron casos de envenenamiento sistémico.

Tabla 3. Artrópodos de importancia médica toxicológica en Argentina. Se mencionan algunas de las especies de artrópodos de importancia toxicológica citados como causantes o potenciales causantes de accidentes en humanos en Argentina. (1) *L. corallinus*, *L. diaguita*, *L. quartus* y *L. mirabilis* pertenecen al grupo *nactans* mientras que *L. variegatus* y *L. antheratus* al grupo *curacaviensis*. (2) No es la única especie. También se ha descrito *L. hirsuta* y otras especies no relacionadas aún con casos de envenenamientos. (3) Solo se mencionan las especies que se han relacionado con envenenamientos en humanos. (4) Existe un gran número de especies y subespecies, solo se mencionan las que generarían la mayor cantidad de accidentes o las que más suelen relacionarse con ellos.

Figura 1

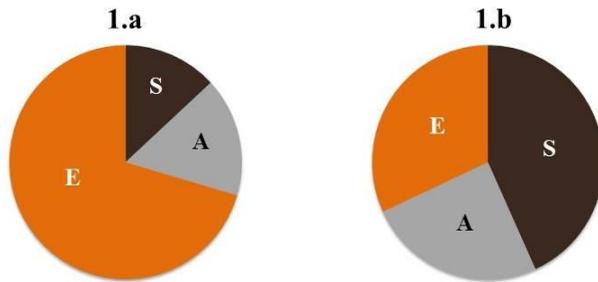


Figura 1. Proporción de accidentes y óbitos anuales durante los años 2000-2011 causados por arañas, escorpiones y serpientes en Argentina. La figura 1.a indica la comunicación de accidentes por arañas (16.165), escorpiones (69.156) y serpientes (12.862), la figura 1.b muestra la mortalidad causada por estos animales (24, 31 y 42 óbitos respectivamente). A= arañas, E= escorpiones, S= serpientes.

Figura 3

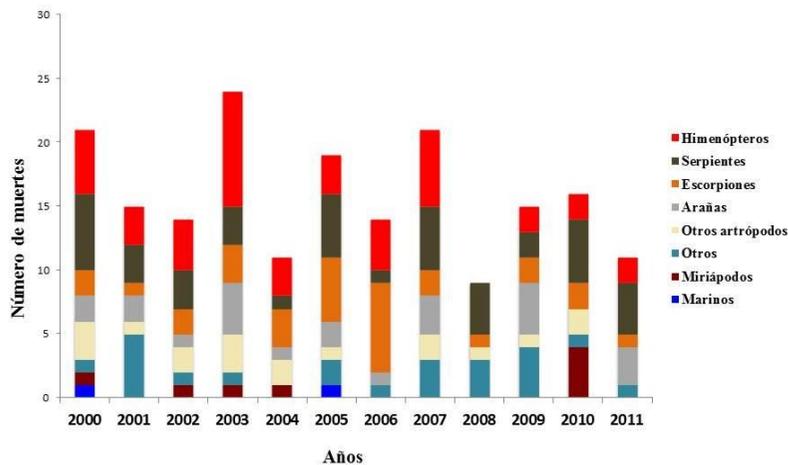


Figura 3. Muertes anuales producidas por los diferentes grupos de animales venenosos durante el periodo considerado.

Figura 2

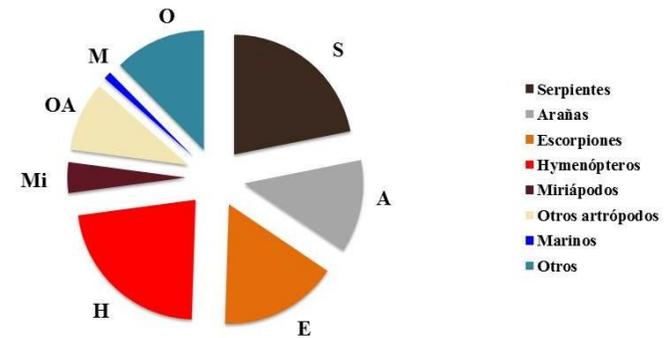


Figura 2. Proporción de las muertes producidas por animales venenosos durante los años 2000-2011. S= serpientes (22%), A= arañas (12%), E= escorpiones (16%), H= himenópteros (abejas-avispa-avispa) (23%), Mi= miriápodos (4%), OA= otros artrópodos (9%), M= marinos (1%), O= otros (12%).

Figura 4

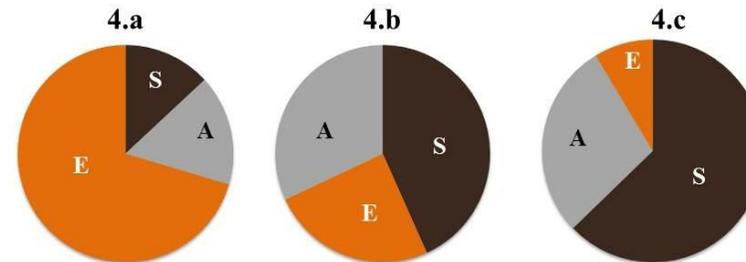


Figura 4. Proporciones de la morbilidad,(4.a), mortalidad (4.b) y letalidad (4.c) causada por los accidentes por arañas, escorpiones y serpientes durante el periodo de estudio. Se observan la mayor letalidad en los casos de envenenamientos por serpientes respecto a los otros dos envenenamientos, y el mayor número de accidentes por escorpiones sobre los otros. A= arañas, E= escorpiones, S= serpientes.