



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Comportamiento general de los accidentes provocados por animales venenosos en Colombia entre 2006 y 2010, atendidos en el Centro de Investigación, Gestión e Información Toxicológica de la Universidad Nacional de Colombia

Ariadna Lorena Rodríguez Vargas

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento de Toxicología
Bogotá, Colombia

2012

Comportamiento general de los accidentes provocados por animales venenosos en Colombia entre 2006 y 2010, atendidos en el Centro de Investigación, Gestión e Información Toxicológica de la Universidad Nacional de Colombia

Ariadna Lorena Rodríguez Vargas

Trabajo final de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Toxicología

Director:

MD MSc Toxicología Javier Rodríguez Buitrago

Codirector:

MV MSc PhD Gonzalo Díaz González

Línea de Investigación:

Toxinología

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Departamento de Toxicología

Bogotá, Colombia

2012

*“... Así que prepárate a jugarle sucio a tu contendor
Pues le robé al indio un veneno de serpiente cascabel
para untarlo en las espuelas de carey
En medio del tumulto y la música de acordeones
me haré el pendejo ante los jueces que siempre
me han creído niño inocente y te untaré
el maranguango letal
Es infalible como el mismo diablo
Voy a apostar toda mi alcancía a nuestra victoria
Con lo ganado construiré un disfraz de carnaval
Y lo adornaré con tus mejores plumas.”*

Veneno de serpiente de cascabel, fragmento. Raúl Gomez Jattin

Agradecimientos

A la vida y su serpentino curso, el que por breves momentos parece aburridísimamente recto y en otros, los más dichosos, describe giros inspiradores.

Resumen

El conocimiento parcial de estadísticas nacionales acerca de accidentalidad por animales venenosos con distribución geográfica en Colombia, motiva el estudio de dichas circunstancias. El objetivo fue realizar una línea base acerca de los accidentes con animales venenosos reportados a la línea telefónica de asesoría toxicológica, los cuales provienen de todo el país, tomando como punto de partida las bases de datos que se han obtenido en el transcurso de cinco años de funcionamiento de la misma. Se encontraron, reportados y atendidos, 1783 casos de los cuales el 47% correspondió a accidente ofídico (evento de notificación obligatoria para Colombia), 25% por escorpiones y 11% por arañas, seguidos de otros que tienen representación epidemiológica menor aunque valiosa, en los principales departamentos de incidencia que fueron Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca. La base de datos analizada presenta una perspectiva general de la problemática que sirva como base de investigaciones para favorecer programas de salud pública al respecto e incrementar la capacidad de respuesta de las comunidades, instituciones y profesionales del sector salud.

Palabras clave: animales venenosos; Colombia; epidemiología; mordeduras y picaduras.

Abstract

The partial knowledge of national statistics about accidents provoked by poisonous animals with geographic distribution in Colombia, motivate this study. The objective was to realize a base line about this kind of accidents reported to the telephonic line of toxicologic assessment, from all over the country, taking the resource from its data base,

Comportamiento general de los accidentes provocados por animales venenosos
en Colombia entre 2006 y 2010, atendidos en el Centro de Investigación,
Gestión e Información Toxicológica de la Universidad Nacional de Colombia

obtained in the period of five years of functioning. It were found, attended and reported, 1783 cases, with a 47% corresponding to snake bite accident (obligatory report event for Colombia), 25% for scorpions stings and 11% for spiders bites, followed by others with less but valuable epidemiologic representation, in the very principal zones of incidence like Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca. The analyzed database shows a general view for the situation to promote focused investigations that allow health public programs implementation and the increase of the capacity of response for the community, institutions and health care professionals.

Keywords: animals, poisonous; Colombia; epidemiology; bites and stings.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XIV
Lista de símbolos y abreviaturas	XV
Problema de investigación	1
Objetivos	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
Justificación	5
Introducción	7
1. Generalidades acerca de los accidentes con animales venenosos en América Latina y Colombia	11
1.1 Perfil epidemiológico en Latinoamérica.....	12
1.2 Perfil epidemiológico en Colombia.....	16
2. Animales venenosos de importancia médica para Colombia	21
2.1 Accidente ofídico.....	21
2.1.1 Géneros importantes para el país.....	21
2.1.2 Distribución.....	22
2.1.3 Características de los venenos y manifestaciones clínicas.....	22
2.1.4 Estudios paraclínicos y manejo.....	23
2.2 Accidente escorpiónico.....	24
2.2.1 Géneros importantes para el país.....	24
2.2.2 Distribución.....	24
2.2.3 Características de los venenos y manifestaciones clínicas.....	24
2.2.4 Estudios paraclínicos y manejo.....	25
2.3 Accidente arácnido.....	25

XII Comportamiento general de los accidentes provocados por animales venenosos en Colombia entre 2006 y 2010, atendidos en el Centro de Investigación, Gestión e Información Toxicológica de la Universidad Nacional de Colombia

2.3.1	Géneros importantes para el país.....	25
2.3.2	Distribución.....	26
2.3.3	Características de los venenos y manifestaciones clínicas.....	26
2.3.4	Estudios paraclínicos y manejo.....	27
2.4	Accidentes por himenópteros.....	27
2.4.1	Géneros importantes para el país y distribución.....	28
2.4.2	Características de los venenos y manifestaciones clínicas.....	28
2.4.3	Estudios paraclínicos y manejo.....	29
2.5	Accidentes por otros animales venenosos.....	29
3.	Centro de información, asesoría toxicológica y de accidentes por animales venenosos.....	32
4.	Metodología.....	33
4.1	Tipo de estudio.....	33
4.2	Técnicas para desarrollar el proyecto.....	33
4.3	Manejo de la información.....	34
5.	Resultados, discusión y recomendaciones.....	35
5.1	Resultados.....	35
5.2	Discusión.....	44
5.3	Recomendaciones.....	49
6.	Consideraciones éticas.....	53
A.	Anexo: Permiso otorgado por el Ministerio de la Protección Social para la utilización de los datos.....	55
B.	Anexo: Permiso otorgado por la dirección del Centro de Investigación, Gestión e Información Toxicológica de la Universidad Nacional de Colombia.....	57
	Bibliografía.....	59

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1: Comportamiento de los casos de accidente ofídico notificados en Colombia, 2006-2011, por cada semana epidemiológica.....	17
Figura 5-1: Distribución por año de los accidentes por animales venenosos en Colombia reportados al CIGITOX de 2006 a 2010.....	35
Figura 5-2: Accidentes por animales venenosos en Colombia reportados al CIGITOX de 2006 a 2010.....	36
Figura 5-3: Frecuencia de los accidentes por animales venenosos por departamentos en Colombia reportados al CIGITOX de 2006 a 2010.....	37
Figura 5-4: Distribución de los accidentes por animales venenosos en los principales municipios de acuerdo al nivel de complejidad del centro de atención, reportados al CIGITOX de 2006 a 2010.....	39
Figura 5-5: Distribución de los accidentes por animales venenosos de acuerdo al grupo etario en Colombia reportados al CIGITOX de 2006 a 2010.....	43

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 5-1: Frecuencia de los casos de accidentes por animales venenosos en los diez departamentos con mayor reporte al CIGITOX de 2006 a 2010.....	38
Tabla 5-2: Frecuencia del accidente ofídico según el género involucrado reportado al CIGITOX de 2006 a 2010.....	40
Tabla 5-3: Tipo de araña involucrada en el accidente arácnido reportado al CIGITOX de 2006 a 2010.....	41
Tabla 5-4: Discriminación de los accidentes por animales venenosos en los cuatro departamentos con mayor incidencia del país, reportados al CIGITOX de 2006 a 2010.....	42

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviatura	Término
CIGITOX	Centro de Investigación, Gestión e Información Toxicológica
AV	Antiveneno
SIVIGILA	Sistema de Vigilancia en Salud Pública
INS	Instituto Nacional de Salud
PLA2	Fosfolipasa A2
POS	Plan Obligatorio de Salud
CISPROQUIM	Centro de información de Seguridad sobre Productos Químicos
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OMS	Organización Mundial de la Salud
SAOP	Suero Antiofídico Polivalente
CID	Coagulación Intravascular Diseminada

Problema de investigación

El contexto colombiano actual evidencia una deficiencia en el registro y notificación de los accidentes por animales ponzoñosos, incluso pese a la notificación obligatoria del accidente ofídico. Además, la ausencia de políticas de salud que señalen la importancia en la atención clínica y corrección de factores de riesgo en este tipo de eventos, hace que el saber popular limite el actuar médico y favorezca un círculo vicioso desfavorable para la vigilancia y control en salud pública.

Se pretende hacer una aproximación descriptiva hacia la frecuencia de presentación y distribución de los accidentes por animales venenosos en Colombia, provenientes del registro de casos asesorados en la línea de atención toxicológica nacional, dirigida y coordinada por el Centro de Investigación, Gestión e Información Toxicológica (CIGITOX), durante 5 años de funcionamiento, de manera retrospectiva. Si bien esto no refleja una estadística nacional completa, pues no todos estos accidentes son consultados al servicio de asesoría, puede considerarse un acercamiento a la problemática, que desde una perspectiva paralela dé soporte a aquella reflejada por otras entidades oficiales encargadas de estos casos en el país, y que incluso podrá ser tenido en cuenta para favorecer la creación de un sistema de recolección de información específico para el CIGITOX.

Objetivos

General

Establecer una línea base acerca del comportamiento general de los accidentes provocados por animales ponzoñosos en Colombia, a partir de los casos atendidos en el Centro de Investigación, Gestión e Información Toxicológica de la Universidad Nacional, entre 2006 y 2010

Específicos

- Cuantificar los accidentes provocados por animales ponzoñosos atendidos en el CIGITOX de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia
- Determinar la distribución de las asesorías suministradas por zonas geográficas del país
- Determinar la frecuencia de presentación por trimestres en el año
- Identificar los agentes mas frecuentemente relacionados con accidentalidad
- Definir las características generales de la población afectada (género, grupo etario, embarazo y sitio de ocurrencia del evento)
- Producir información legítima y confiable que oriente la generación de políticas en salud pública

Justificación

La intención de desarrollar un documento descriptivo como el siguiente, proviene de mi trabajo en el Centro de Información, Gestión e Investigación en Toxicología (CIGITOX) de la Universidad Nacional de Colombia, el gusto por la toxicología y la unión de ambos factores. El deseo de analizar estadísticas tangibles, asequibles y dicientes, que aunque no representan a cabalidad la estadística nacional, hacen una aproximación a ella y dan una mirada universal de la problemática que enfrenta el país; definirá y ayudará a la reevaluación de conceptos de manejo, e incluso a reformular una opción de registro de accidentes por animales venenosos.

Durante el ejercicio profesional es visible la escasa formación que tiene el profesional de la salud en cuanto a temas de toxicología y toxínología. Esta circunstancia frecuentemente se observa en la pobre disponibilidad que los programas académicos de pregrado ofrecen a la creación de una asignatura específica que le brinde al estudiante las bases del conocimiento necesarios para enfrentarse a estas entidades.

Sin embargo, y muy a pesar de las fallas e inconsistencias, no es posible desentendernos del asunto y bien ha quedado demostrado en tiempos en los que una enfermedad o brotes epidemiológicos toman fuerza y se convierten en crisis de difícil manejo porque el país no está preparado para ello. Previendo lo que puede pasar, pues Colombia, un país tropical, susceptible de que su población se exponga y enferme a causa del accidente con animales venenosos, se quiere demostrar cómo dichos eventos afectan a la población en un período de tiempo, para ello teniendo en cuenta que a excepción del accidente ofídico no se existen consolidados nacionales se ha tomado como referencia la notificación en un sistema de registro menor y alterno pero que considera variables diferentes que las contempladas por el sistema de registro nacional:

- Agente agresor: para efectos del presente estudio se incluyen otros animales aparte de los ofidios como escorpiones, arañas, abejas, avispas, hormigas,

6 Comportamiento general de los accidentes provocados por animales venenosos en Colombia entre 2006 y 2010, atendidos en el Centro de Investigación, Gestión e Información Toxicológica de la Universidad Nacional de Colombia

orugas (incluyendo urticantes y *Lonomia* spp.), fauna acuática (incluye celenterados, equinodermos y peces), miriápodos (escolopendras) y anfibios.

- Identificación de la serpiente agresora: para este ítem se hizo mayor énfasis en la identificación de serpientes no venenosas, permitiendo registrar de mejor manera el impacto que este tipo de ofidio puede tener sobre la accidentalidad.
- Identificación básica del agente agresor diferente de ofidio.
- Mujeres gestantes víctimas de accidente.
- Nivel de atención en el cual fue tratado el paciente.
- Accidentes en animales domésticos.

Adicionalmente, el estudio ayudará a identificar las fallas presentes en el registro del CIGITOX y se realizarán las sugerencias respectivas para el fortalecimiento en el sistema de registro propio, que igualmente pueden ser de utilidad para otros sistemas de registro nacionales.

Introducción

Con las facilidades tecnológicas del nuevo siglo y la obligatoriedad del reporte de eventos en salud pública se han podido enriquecer las bases de datos epidemiológicos en Colombia lo que permite que el país deje un poco de lado la desventaja informacional en la que siempre se ha visto envuelto, y como consecuencia, en el retardo investigativo en diversos campos profesionales.

La notificación de accidentes por animales venenosos en Colombia es exclusivamente obligatoria para el accidente ofídico, llevando al subregistro de muchos eventos de interés toxicológico que deben tenerse en cuenta para un país tropical susceptible de verse afectado por los mismos. Hasta la fecha se han venido desarrollando proyectos investigativos dispersos por todo el país acerca de los animales venenosos, sus características biológicas, ecológicas, los cuadros clínicos que provocan y su manejo (incluso experimental) que aún no encuentra puntos comunes para emitir un estudio juicioso o conceptos estándar que proporcionen las bases epidemiológicas y científicas claves para la subsecuente rectificación y/o reestructuración del sistema de salud colombiano a este respecto.

El presente trabajo pretende, en un contexto retrospectivo que facilita la recolección de la información proveniente del Centro de Información, Gestión e Investigación en Toxicología (CIGITOX) de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, hacer una cuantificación y descripción de las características de los accidentes por animales ponzoñosos en un período comprendido entre el 1º de Enero de 2006 y el 31 de Diciembre de 2010, identificando la relación de dichos envenenamientos respecto de otras intoxicaciones también reportadas a la Línea de Información Toxicológica, los animales involucrados en los accidentes, y de ser posible, según la información recolectada, género implicado, frecuencia según la zona geográfica y año de presentación, distribución de acuerdo al género y grupo etario, junto con algunas características sociodemográficas tales como ubicación del individuo afectado en el

momento del incidente y condiciones especiales como el embarazo. Teniendo en cuenta que CIGITOX funciona en asocio con el Ministerio de Protección Social desde el 1º de Diciembre de 2005 mediante la figura de contrato interadministrativo, de los cuales el último corresponde al contrat No. 096 de 2010, se realizó la solicitud a dicho ministerio para poder hacer uso de la información, así mismo a la dirección del Departamento de Toxicología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional; y generar datos epidemiológicos de interés nacional que podrán ser utilizados en beneficio de la salud pública en el país.

De acuerdo a la estadística nacional del accidente ofídico, referencia para el presente trabajo, podría esperarse que los resultados fueran semejantes en cuanto a distribución por departamentos, género involucrado y tipo de población afectada, obviamente con cifras de casos mucho menores a las manejadas por el Instituto Nacional de Salud, debido a que no todos los casos son reportados a la línea de asesoría toxicológica, pero en cambio sí deben ser notificados para el registro nacional.

Por otra parte, es aún incierta la dirección que pueden tomar los otros envenenamientos por animales ponzoñosos, ya que es muy poca la referencia que se tiene, y que es bien limitada a ciertos departamentos en donde se tiene noción de su importancia por afectar a la población general, dicho sea de paso, los casos de escorpionismo. Sería interesante comparar resultados con datos previos para mejorar la recolección de información y que no existan pérdidas de datos ni discrepancias que limiten el manejo de estos eventos.

El trabajo delimitará algunas variables hasta ahora desconocidas pero importantes para las estadísticas en salud pública del país, con el fin de permitir un acercamiento tangible a tales eventos, que permitan posteriormente el avance investigativo riguroso, con estadísticas propias que servirán de plataforma para el conocimiento científico y asentamiento de nuevos estudios, además de mejorar la accesibilidad a antídotos por permitir la disponibilidad de los mismos en las zonas que muestren mayor impacto en cuanto a accidentes por animales venenosos y por supuesto, la generación de políticas en salud inclinadas hacia la educación sanitaria de la población general y el manejo (preventivo y terapéutico) por parte de los trabajadores del área de la salud, e incluso para mejorar los sistemas de recolección de información de accidentes por animales venenosos y de esa forma fortalecer la Red Nacional de Toxicología, como uno de los propósitos del Ministerio de la Protección Social en asocio con la Universidad Nacional;

dentro de la disposición mundial a la promoción de la salud y prevención de la enfermedad.

1. Generalidades acerca de los accidentes con animales venenosos en América Latina y Colombia

Los accidentes por animales venenosos tienen una relación directa con la zona en donde habitan, bien sea por mecanismos evolutivos, factores ambientales y de alimentación, entre otros (1), sin embargo, y para fines prácticos, se hará énfasis en el contexto latinoamericano, ya que en este medio existe una similitud en cuanto a la presencia y distribución de especies animales (para el caso, venenosas) por encontrarse en un plano mundial bien delimitado. En Latinoamérica existe una gran biodiversidad de flora y fauna debido a su amplia extensión, que va desde las zonas tropicales y subtropicales, hasta las subantárticas; además de tener límites marinos y cordilleras de hasta 7.000m de altura, incluyendo también zonas desérticas, manglares y arrecifes, entre otros ecosistemas de gran importancia (1-3) y dentro de los que se incluyen especies importantes en el contexto médico, como los ofidio, arácnidos, anfibios e insectos (4), debido a que son o producen sustancias tóxicas que afectan a la población general, bajo criterios fisiológicos igualmente diversos; todo, por supuesto bajo condiciones de adaptación biológica con fines de protección contra depredadores, evolutivos y mecanismos de inoculación variados (4-6).

Históricamente, los animales ponzoñosos se han prestado para conceptualizaciones mágicas, religiosas y de peligrosidad que hacen parte de la cultura latinoamericana (5) hasta la actualidad y que varían dependiendo del grupo étnico donde concurren. Son protagonistas de leyendas y misticismos sobre omnipotencia o castigo (7).

A las serpientes, arañas y escorpiones por ejemplo, se los ha utilizado como símbolos relacionados con sexualidad, lujuria, hechicería o inmortalidad (8); se les ha usado como talismanes y en ofrecimientos rituales en medio Oriente, África y Latinoamérica. También pueden ser sagradas para algunas culturas, precisamente porque provocan temor, lo que

en muchos casos lleva a que sean eliminados de forma indiscriminada (8). Incluso se prestan para realizar los manejos más bizarros que en ocasiones complican el curso natural del envenenamiento debido a su libre proceder y desconocimiento. Desde tiempos precolombinos se describen remedios como la utilización de fuego, las amputaciones, el uso de plantas o derivados vegetales (9), la ingesta de excremento humano, tomar alguna bebida alcohólica o impregnarla en la zona afectada (lo que puede remplazarse por la utilización de algún otro solvente o pólvora, e incluso se reportan casos de inoculación de estos), aplicar orina humana sobre la lesión o hacer un preparado con partes maceradas del animal para beber o aplicar sobre la lesión (8).

1.1 Perfil epidemiológico en Latinoamérica

Las estadísticas de incidencia de casos por mordeduras de serpientes y picaduras de escorpiones se inclinan preferentemente hacia África, Asia y América Latina (10), estimando que entre el 50 y el 75% de los casos requieren el uso de antivenenos, que en el mejor de los casos se limita a los lugares en donde hay producción de ellos o algunos de ellos: Brasil, México, Costa Rica, Venezuela, Ecuador, Argentina, Bolivia y Colombia (11). Pero, incluso en algunos de estos países la notificación de estos eventos no es obligatoria y por eso la carencia de sistemas de vigilancia epidemiológica funcionales, no pudiendo así, hablar de casuística, sea el caso de Colombia, por ejemplo.

Para los reportes mundiales, de las intoxicaciones admitidas en el servicio de urgencias, en tercer lugar, luego de las intoxicaciones por medicamentos y corrosivos, se encuentran las provocadas por animales venenosos, y de estas, en primer lugar las mordeduras de serpientes, picaduras de escorpiones, miriápodos y arañas, en orden descendente, respectivamente (12).

El sistema de vigilancia epidemiológica en Brasil, vigente desde el año 1.988 (13, 14) es un ejemplo para los países que viven situaciones similares, ya que es riguroso e integrador, y ha mejorado incluso cifras de mortalidad por año, ayudado por el registro serio que favorece el acceso a los tratamientos específicos porque hay buena distribución territorial de los antivenenos, al igual que la capacitación del personal de salud y la promoción de actividades educativas.

Otra forma para la identificación de zonas de riesgo tiene que ver con los sistemas computacionales de información geográfica (15). Con el propósito de fortalecer el análisis epidemiológico y en salud pública, se identifican los grupos poblacionales y regiones geográficas críticas lo que permite priorizar y focalizar intervenciones en salud, haciendo mapeos de tendencia estrictos, con un diseño previo específico para cada tipo de accidente. Se trata de tecnología de análisis que emplea sensores y técnicas de investigación espacial para identificar y registrar gráficamente elementos ambientales relacionados con enfermedades, teniendo en cuenta las dinámicas sociodemográficas. Este sistema, desarrollado por la OPS y la OMS permite dibujar patrones de distribución y modelos de actividad de ofidios y otros animales venenosos, con el fin de generar políticas de prevención y descentralizar la dispensa de antivenenos (15).

Los accidentes por animales venenosos en Latinoamérica son en ocasiones muy similares; de tal forma que se identifican las zonas rurales como aquellas en donde ocurre la mayor incidencia, zonas que están más bien marginadas de las cabeceras municipales y con poblaciones jóvenes, que por supuesto se dedican a tareas agrícolas, con no muy buenas condiciones de seguridad laboral (15-18). Habitualmente se ha tomado la definición de animal venenoso y ponzoñoso de forma semejante, sin embargo para algunos autores existe una diferencia clara, en la que ponzoña es el conjunto de toxinas producidas por glándulas secretoras de seres vivos y se reconoce la existencia de algún elemento anatómico especializado en el animal para la inoculación, mientras que veneno es el conjunto de sustancias químicas de naturaleza inorgánica producido y/o acumulado por algunas especies de animales, plantas o microorganismos que ofrece otras rutas de exposición (19). Sin embargo para fines pragmáticos y por la concepción de algunos otros autores del veneno como sustancia producida en órganos especializados para almacenamiento e inyección, se utilizarán ambos términos como sinónimos (5).

Las reuniones de países latinoamericanos para conversar acerca de animales ponzoñosos son escasas, pero es importante mencionar aquella ocurrida en 2006 para evaluar la producción de sueros antiofídicos por parte de países latinoamericanos. Allí, por supuesto tuvo que ahondarse en la estadística propia de cada país, encontrando, por

ejemplo, que en Brasil se han llegado a notificar hasta 28.321 casos de accidente ofídico en un año (11, 20) y registra que los accidentes ofídicos están encabezados por serpientes del género *Bothrops* con incidencias entre el 75 y el 85% que oscilan en rangos de severidad muy parejos y que permanecen más bien estables en el tiempo (14, 18, 21, 22). Ecuador reporta incidencias promedio de 1.300 casos por año (11, 23); Venezuela reportaba un promedio de 430 casos por año, siendo más predominante el accidente botrópico; Perú con 1.435 casos en 2005; Bolivia con aproximadamente 609 casos por año; Uruguay con 347 casos en cinco años; Panamá reportó aproximadamente 2.000 casos; Costa Rica con más o menos 600 casos por año; Nicaragua, Honduras y Guatemala con aproximadamente 500 casos por año cada uno; y 50 casos en Belice y El Salvador, respectivamente (11).

Para el accidente escorpiónico, se describen zonas críticas mundiales, ya que los de importancia médica pertenecen a la familia *Buthidae* y tienen representación en todos los continentes, de las cuales Latinoamérica es una región importante, hablando propiamente de México, Suramérica (Ecuador, Sur de Colombia, Norte de Perú) y la parte este de los Andes (24-26), precisamente donde hay zonas tropicales y subtropicales (27). En Brasil, por ejemplo, entre los años 1988 y 1989 se reportaron 7.544 casos de escorpionismo, con 72 muertes, que cursaron principalmente en pacientes menores de 14 años por la especie *Tityus serrulatus*, principalmente en los meses de mayor pluviosidad (28, 29). En Venezuela han reportado incidencias entre el 1 y el 38 % (30). Argentina, por su parte, en un período de seis años (2000 a 2006) tuvo doce casos fatales provocados por escorpiones en niños, reconociendo la especie *Tityus trivittatus* (31). México, país en el que el accidente escorpiónico es un problema de salud pública, reportó 215.825 casos entre los años de 1990 a 1993, con una mortalidad reportada de 310 casos por año para mediados de la década del 80 (32-34).

Excluyendo a los insectos, las arañas son los invertebrados más diversos y habitan prácticamente en todos los ecosistemas. Su incidencia no se conoce certeramente, se basa en reportes o series de casos, y al parecer solo incluye algunas familias que revisten importancia médica (35). En Chile, un estudio que inspeccionó algunas viviendas

reportaba que, a pesar de encontrar gran cantidad de arañas en las casas, sus habitantes nunca habían tenido evidencia de picadura por estos artrópodos (36).

Este tipo de accidentes se han registrado principalmente en Suramérica y América Central, principalmente en Brasil, donde el 1% de los accidentes por animales venenosos ocurre por arañas (37), reportando incluso entre 86 y 773 casos por año de accidentes por *Phoneutria* (38). Para Brasil, Perú, Chile y Argentina, el loxoscelismo representa la forma más importante de aracnidismo, alcanzando incidencias anuales crecientes en Brasil (39), donde también, el latrodectismo representa hasta el 30% de estos envenenamientos, ocurriendo en hombres de edad productiva predominantemente (37). En Argentina, por otra parte, ocurre un estimado de 28 casos anuales por este último género (40).

Los accidentes que involucran himenópteros tampoco están bien identificados porque no todos los casos ameritan un manejo médico, lo que favorece el subregistro. Algunos países que han generado reportes acerca de este accidente incluyen a Uruguay, en donde mostraron que sus accidentes eran provocados, en orden descendente, por abejas, hormigas y avispas (41). Brasil reportó que entre 1993 y 1998 ocurrieron 2.462 accidentes de este tipo, con mortalidad aproximada del 0.3% (42). Las muertes por reacciones anafilácticas provocadas por himenópteros no se han determinado en Latinoamérica, sin embargo se estima que pueden ser de 700 a 1.000 casos, desde la década de 1950 (42).

Ahora bien, cada vez que se avanza en la mención de más animales venenosos, se encuentra una limitación en el hallazgo de documentación científica, precisamente porque su reporte es mínimo y en muchas ocasiones nula. Así pues, los accidentes por lepidópteros se han mencionado en Brasil, Venezuela, Perú, Paraguay y Argentina (43, 44), reportando un aumento de los accidentes por *Lonomia* spp. en la región suroriental de Brasil desde el año 1989, con una presentación demográfica muy similar a la del accidente ofídico, y tasas de mortalidad de 2.5% (45). Los provocados por especies acuáticas (rayas, medusas, erizos de mar) se mencionan como casos aislados e incluso de la mortalidad que han provocado, a pesar que fuertemente se puede suponer que representa una frecuencia de aparición bien alta por ejemplo en el Golfo de México (43).

Los miriápodos y los anfibios, entre otras especies venenosas también quedan relegados a la notificación ocasional y anecdótica. De hecho, acerca de los pocos reportes notificados sobre miriápodos, se encuentran en otras partes del mundo como Nueva Guinea, acerca de lesiones oftálmicas (“quemaduras”) que cursaron favorablemente con manejo de soporte (46, 47).

1.2 Perfil epidemiológico en Colombia

Desde el 2004 el accidente ofídico es de notificación obligatoria para el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA,) indicado en la circular 092 del mismo año, lo que además, favorece la mejor comprensión por parte de los médicos respecto a este tema, tanto por su importancia e impacto epidemiológico, como por el mejoramiento que puede traer a la atención en salud y la notificación de mortalidad que permita hacer un seguimiento adecuado para valorar y disminuir riesgos posteriores.

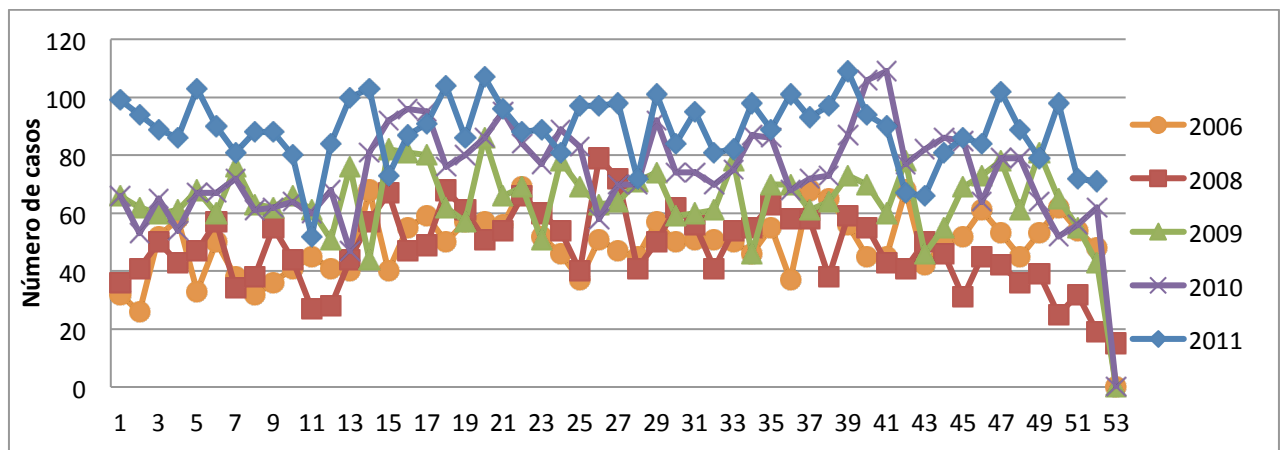
El suero antiofídico se encuentra cubierto dentro del Plan Obligatorio de Salud (POS) colombiano y por tanto debe proveerse por parte de las Empresas Prestadoras de Salud (EPS) o por las entidades territoriales cuando se trate de población que no cuenta con seguridad en salud. Colombia tiene dos laboratorios de producción de antivenenos antiofídicos: el del Instituto Nacional de Salud y el laboratorio Probiol (privado); que fabrican Sueros Antiofídicos Polivalentes (SAOP), es decir aquellos formados a partir de inmunoglobulinas purificadas hiperinmunes contra el veneno de diversos géneros (48). Además, Colombia está en la capacidad de importar antivenenos provenientes de Costa Rica, Brasil y México, para los casos en los que la producción nacional no supla las necesidades, o en los casos en los que los antivenenos nacionales no tengan cubrimiento como es el caso del accidente por escorpiones, serpientes del género *Micrurus*, por orugas *Lonomia* spp., o por arañas (11).

El promedio anual de casos por accidente ofídico se estima actualmente entre 2.000 y 3.000 reportes, descontando el subregistro sospechado (49). La notificación del accidente ofídico supervisada y organizada por el SIVIGILA, obtiene los reportes a partir

de las Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPGD), que luego van a las secretarías distritales y departamentales, para llegar al Instituto Nacional de Salud (INS) y finalmente al Ministerio de la Protección Social (50).

La obligatoriedad de notificación del accidente ofídico en Colombia, permite evidenciar la tendencia epidemiológica del mismo. Así pues, las estadísticas de vigilancia rutinaria en salud pública que muestra el INS, de los años 2006 a 2011 (excluyendo 2007), demuestran un ascenso cronológico en la presentación de casos, lo que bien pudiera correlacionarse con el registro juicioso que solicitan insistentemente los entes oficiales. El año 2006 reportó 2577 casos y en 2008, se presentaron tres casos más; mientras que 2009 tuvo un incremento de 825 casos reportados, y 2010, 492 casos más que el año anterior (51). Si bien el trabajo actual solo contempla hasta 2010, es importante al menos mencionar los datos de 2011, siempre que fueron superiores al año previo, ya que este año reunió 4612 casos; como se encuentra representado por cada semana epidemiológica en la Figura 1-1 (52). Únicamente para el año 2010 se encuentra desglosada la frecuencia de presentación por departamentos, de esta forma, los primeros diez departamentos correspondieron a Antioquia (n=683), Norte de Santander (n=254), Meta (n=239), Bolívar (n=213), Córdoba (n=181), Cesar (n=177), Santander (n=157), Chocó (n=136), Sucre (n=136) y Putumayo (n=130) (51).

Figura 1-1: Comportamiento de los casos de accidente ofídico notificados en Colombia, 2006-2011, por cada semana epidemiológica.



*Adaptado de: Estadísticas de SIVIGILA del Instituto Nacional de Salud – Ministerio de la Protección Social.

Por grupo etario, se encuentra entre los 15 a 19 años la mayor frecuencia; con un 71.4% de incidencia para el género masculino, de zona rural y relacionado con actividades propias de agricultura (43). Los géneros de serpientes con mayor importancia en el accidente son *Bothrops* con 1.251 casos, *Micrurus* con 54 casos, *Crotalus* con 33 casos, *Lachesis* con 27 casos, Serpientes no venenosas con 2 casos, e incluso hay reporte de accidente por *Pelamis* en 3 casos, u otros que quedaron sin identificar o clasificados como “otros” que correspondieron a 359 casos, nominaciones que fueron adjudicadas por los médicos encargados de cada caso, con clasificación de la severidad en leves 62,5%, moderados 31,8% y severos 5,7%. En Colombia la tasa de mortalidad en accidentes ofídicos es del 3 al 5%, y se estima que el 6 al 10% de los pacientes que sobreviven, lo hacen con algún tipo de secuela (49).

Por otra parte, la picadura de escorpión es, al parecer, una consulta frecuente al servicio de urgencias, y en algunas regiones del país la incidencia puede haberse disparado, sobre todo en los departamentos donde se conoce que hay amplia distribución de escorpiones de importancia médica, como Caldas, Antioquia, Tolima, Huila, Cundinamarca, Valle del Cauca, Santanderes y San Andrés, entre otros (54).

A pesar de la pobre estadística a este respecto, es posible que la mortalidad o la presentación severa del cuadro por accidente escorpiónico sea elevada, como hasta ahora se conoce por algunos reportes ocurridos en Puerto Boyacá (Boyacá), La Dorada (Caldas), Honda, Melgar, El Guamo y Ortega (Tolima), Neiva, Aipe y Villa Vieja (Huila) y en Girardot (Cundinamarca) (26, 55-57).

Sobre las arañas, es incierta su importancia en Colombia, aunque se sabe de reportes de caso acerca de la morbimortalidad que provocan (43). Para Colombia se conocen las especies *Loxosceles rufipes*, *L. rufescens* y *L. laeta*. Acerca de *Phoneutria* spp. se distribuyen en Colombia las especies de *P. colombiana* y *P. boliviensis*, y en cuanto a

Latrodectus spp. están descritas *L. curacaviensis* y *L. geometricus*. No existen reportes de caso acerca de accidente por *Loxosceles*, sin embargo por reportes conocidos por la autora, se sabe de su existencia, al igual que el accidente por *Phoneutria* spp. y *Latrodectus* spp. (58).

Algunos autores han establecido que los accidentes por picadura de abejas son la segunda causa de mortalidad provocada por accidentes con animales venenosos, después del accidente ofídico, reportando hasta 20 casos de muerte por año (5, 43). El choque anafiláctico y el envenenamiento por múltiples picaduras de abejas son situaciones críticas con una morbimortalidad importante, y ninguno es evento de notificación obligatoria (59).

Para los accidentes por lepidópteros, anfibios, miriápodos o animales acuáticos, es muy difícil encontrar reportes de caso ocurridos en Colombia. Se sabe, que algunas comunidades indígenas aún utilizan el veneno de *Phyllobates* spp. en sus dardos para cazar, aunque es una práctica que puede haber caído en desuso (60).

2. Animales venenosos de importancia médica para Colombia

Por la notificación reportada, por las características tropicales del territorio nacional y por la caracterización geográfica propia que hasta ahora se tiene, es posible determinar que el accidente ofídico es el primero en encabezar la lista de envenenamientos por toxinas animales para el país, seguido por los accidentes provocados por arácnidos (escorpiones y arañas) e himenópteros (avispas, abejas y hormigas). De tal manera que se revisará cada uno de estos eventos con el fin de lograr claridad en características de distribución geográfica, géneros de importancia médica, toxicidad de los venenos, características clínicas, paraclínicas y de manejo.

2.1 Accidente ofídico

El accidente ofídico es un cuadro producido por la inoculación de veneno en un organismo al ser mordido por una serpiente, a lo que también se le ha denominado ofidiotoxicosis. Colombia, cuarta nación en biodiversidad mundial, reconoce ocho familias de serpientes, con 71 géneros y 272 especies, pero sólo 49 son venenosas, agrupadas en dos familias y nueve géneros, encontradas abajo de los 2500 m por debajo del nivel del mar; y una especie marina exclusiva del Océano Pacífico (50).

2.1.1 Géneros importantes para el país

Las especies de serpientes de importancia médica en Colombia se agrupan en tres familias: *Viperidae*, representada por los géneros *Bothrops*, *Crotalus* y *Lachesis*; *Elapidae*, representada por los géneros *Micrurus* y *Pelamis*; y *Colubridae*, con los géneros *Phylodryas*, *Clelia*, *Erythrolamprus* y *Lampropeltis* sp., entre muchas otras (50).

Algunos nombres comunes para las serpientes del género *Bothrops* spp. son: mapaná, cuatro-narices, equis, taya-equis, jergón, rabo de chucha, rabiseca, jararacá, para

Bothriechis spp.: birrí, cabeza de candado, colgadora, veinticuatro, yaruma, víbora de tierra fría, de pestaña, colgadora, para *Bothriopsis* spp.: lora, estrellita, rabo de chucha, rabiseca y para *Porthidium* spp.: cachetona, hilván, patoco saltón o patoquilla o sapa. Para *Lachesis* spp.: guascama, martiguaja, rieca, verrugosa, surucucú, pudridora; *Crotalus durissus cumanensis* es la serpiente de cascabel, géneros *Micrurus* y *Leptomicrurus* son cabeza de chocho, coral, coralillo, matagatos, rabo de ají, rabo de candela, a los colúbridos se les puede denominar comúnmente como lora, cazadora negra o falsa coral, y a las constrictoras guio, boa y anaconda (50, 61-64).

2.1.2 Distribución

Las serpientes *Bothrops* se distribuyen en todo el territorio nacional (valles de los ríos Magdalena, Cauca, Patía, Sinú, Llanos Orientales, Orinoquía, Amazonía, Costa Atlántica y Costa Pacífica, estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta) incluyendo la Isla de Gorgona, con un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 2.700 m sobre el nivel del mar. *Lachesis acrochorda* en el litoral Pacífico, valles bajos de los ríos Cauca y Magdalena; *Lachesis muta* en la Amazonia, Orinoquia y Llanos Orientales. *Crotalus* spp. se localiza en la cuenca del río Magdalena, la costa atlántica y los Llanos Orientales; mientras que *Micrurus*, tiene una distribución muy amplia en el territorio nacional (43, 61, 65).

2.1.3 Características de los venenos y manifestaciones clínicas

El veneno botrópico y lachésico contiene enzimas, toxinas no enzimáticas y proteínas no tóxicas, determinando en él tres actividades principales: proteolítica que desencadena el proceso inflamatorio agudo y actividad procoagulante; mecanismo sobre la coagulación y plaquetas, provocando coagulopatías de consumo y CID, y finalmente efecto hemorrágico por daño endotelial directo, todo lo cual desencadena nefrotoxicidad, inestabilidad hemodinámica y choque (53, 65-69).

El cuadro clínico que se presenta por la mordedura de *Bothrops* cursa con signos y síntomas locales y/o sistémicos que se presentan desde dolor, edema (localizado o progresivo), sangrados evidentes (de encías, tracto digestivo, pulmón, encéfalo, tracto

urinario), flictenas hemáticas, necrosis de piel o músculo, alteración de la coagulación, vasculopatía e insuficiencia renal (50, 70). El envenenamiento lachésico es similar al botrópico aunque con manifestaciones vagas (bradicardia, hipotensión, dolor abdominal tipo cólico y diarrea) (71).

El veneno crotálico posee tres efectos principales: Neurotoxicidad, por el cuál se inhibe la liberación de acetilcolina y subsecuentemente ocurre todo el efecto de parálisis flácida; miotóxico, lo que conlleva a falla renal secundaria, y actividad procoagulante. Así que su caracterización clínica está dada por leve reacción inflamatoria local asociada posteriormente con mialgias, mioglobunuria, alteración de la coagulación y la neurotoxicidad previamente descrita (65, 66).

Por su parte el veneno micrúrico es predominantemente neurotóxico, con actividad inhibitoria pre y postsináptica en la unión neuromuscular que involucra Acetilcolina como neurotransmisor, de lo que se puede deducir sus manifestaciones clínicas como parálisis de pares craneales, parálisis muscular y paro respiratorio. De manera experimental se le puede atribuir actividad miotóxica e hipotensora (66, 72, 73).

2.1.4 Estudios paraclínicos y manejo

Cada tipo de accidente ofídico, dependiendo del género de serpiente, tiene un abordaje y manejo específico, teniendo en cuenta la sintomatología que determina finalmente su severidad, y es así que se manejan protocolos de clasificación para la decisión paraclínica y terapéutica.

Para fines prácticos, los accidentes botrópico, lachésico y crotálico exigen medición de tiempos de coagulación, fibrinógeno y función renal principalmente, por supuesto, aparte de los exámenes que ameriten las complicaciones derivadas del accidente (reactantes de fase aguda, neuroimágenes, etc.) (53, 61, 65, 66, 69, 70).

El manejo específico, es decir, el suero antiofídico, es el pilar básico para el manejo adecuado de estos cuadros, influidos, por supuesto por constantes importantes como la utilización de la dosis indicada, en el tiempo adecuado, para la serpiente correcta, acompañado de un buen manejo de soporte, lo que permitirá el curso favorable del envenenamiento. Para accidentes botrópicos, lachésicos y crotálicos se utilizan SAOP

producidos en Colombia, y en accidente lachésico se recomienda que se trate como caso severo (71). Para los accidentes micrúricos se debe tener un estricto control y manejo de la neurotoxicidad y ubicar, por medio de la disposición nacional y departamental de antivenenos, el suero específico (65).

2.2 Accidente escorpiónico

Los escorpiones son animales de importancia médico sanitaria sobre todo en las regiones tropicales donde su distribución es amplia y además por la potencia de su veneno que desencadena cuadros tóxicos severos e incluso fatales (54).

2.2.1 Géneros importantes para el país

Se estima que dos géneros y cuatro especies son de importancia epidemiológica en Colombia (*Tityus pachyurus*, *T. asthenes*, *T. fuehrmanni* y *Centruroides gracilis/C. margaritatus*), todos pertenecientes a la familia *Buthidae* (54, 57).

2.2.2 Distribución

Se han adaptado a zonas húmedas, tropicales y subtropicales, pueden habitar climas fríos, por eso se les puede hallar desde el nivel del mar hasta los 2.800 m sobre el nivel del mar (55). Pueden encontrarse entonces hacia la región de la cadena montañosa de los Andes y hacia las planicies del Caribe, Pacífico, los Llanos Orientales y la Amazonía (26).

2.2.3 Características de los venenos y manifestaciones clínicas

Este veneno contiene toxinas de tipo peptídico que son bioactivas. Son toxinas antagonistas de canales iónicos de sodio y potasio regulados por voltaje, bastantes y mas reconocidos, aunque existen toxinas específicas para los canales de calcio, menos conocidas aun (kurtoxina, por ejemplo) (28, 74, 75). Los péptidos que actúan sobre los canales de potasio representan un listado bien amplio que se encuentran clasificados como subfamilias de acuerdo a la longitud de cada péptido en α , β , γ , κ -hefutoxinas, péptidos similares a clorotoxina/insectotoxina y algunos no clasificados, entre otros (76).

Los péptidos de cadena larga son los responsables de los efectos neurotóxicos debido a que alteran el funcionamiento de los canales de sodio (77).

Estas acciones van a provocar efectos colinérgicos en la unión neuromuscular y terminaciones parasimpáticas, hiperexcitación adrenérgica. Los efectos cardiovasculares provocan cronotropismo positivo, y la aparición de signos de isquemia coronaria, entre otros y también se describe la aparición de edema pulmonar y pancreatitis hemorrágica (28, 54, 56, 57, 75-77).

2.2.4 Estudios paraclínicos y manejo

Los paraclínicos evalúan la severidad del evento pero no modifican su manejo inicial ni deben retrasar las medidas de soporte. Entre ellos se indica tener en cuenta el trazado electrocardiográfico, enzimas cardíacas, amilasa, glicemia, ionograma, gases arteriales y radiografía de tórax, todo, de acuerdo a la sintomatología presentada por cada paciente (78).

La neutralización de este veneno se realiza por medio de la administración de antiveneno, que para el caso de Colombia, viene importado de México, producido por el laboratorio Bioclón y se debe utilizar en las dosis indicadas por el fabricante. En ocasiones los pacientes pueden requerir una dosis mayor debido a que los venenos con los que se realiza este suero, corresponden a géneros exclusivamente mexicanos (54).

2.3 Accidente arácnido

Para definir un accidente arácnido identificando la especie que lo provocó, se debe encontrar la evidencia de lesión en la piel, asociado a los síntomas clínicos conocidos para la especie, se debe recolectar el espécimen al momento del accidente o justo después del mismo y debe ser identificado por un experto en aracnología.

2.3.1 Géneros importantes para el país

De importancia médica en el país se encuentran las arañas representadas en dos subórdenes: *Araneomorphae* y *Mygalomorphae*. El primero, considerado como el de las

“arañas verdaderas” está compuesto por varias familias que contienen los géneros *Latrodectus* (viuda negra, coya), *Loxosceles* (araña violín, reclusa o parda), *Phoneutria* (araña de las bananeras) y *Lycosa* (de jardín); y el segundo, el de las “falsas arañas” está representado por la familia *Theraphosa*, en donde se encuentran las tarántulas, arañas pollas o polleras (43, 58, 65).

2.3.2 Distribución

No se ha establecido un patrón de distribución específico para ellas, precisamente porque representan una cantidad importante en el país y el mundo. Las especies de *Loxosceles* son más bien cosmopolitas, *Phoneutria* spp. se encuentra hacia las zonas dedicadas al cultivo bananero, *Latrodectus* spp. prefieren sitios secos, cultivos, cercas y cavernas donde pueden atrapar fácilmente sus presas y las tarántulas viven en madrigueras, en grietas de cavernas o debajo de troncos (58).

2.3.3 Características de los venenos y manifestaciones clínicas

El veneno en general, se compone de sustancias no proteicas como la histamina o ácido γ - aminobutírico, y de enzimas como hialuronidasa, colagenasa, acetilcolinesterasa, fosfodiesterasa y fosfolipasa A2, ocasionando efectos citotóxicos, hemolíticos o procoagulantes, entre otros. Sus venenos han sido descritos como mezclas químicas complejas, porque comprenden una mezcla heterogénea de sales inorgánicas, moléculas de bajo peso molecular, polipéptidos pequeños y en menor cantidad proteínas de alto peso molecular (36).

Latrodectus spp. tienen un veneno que contiene α -latrotoxina que estimula la liberación de acetilcolina en las terminales neuromusculares y catecolaminas en encéfalo. *Loxosceles* spp. tiene el veneno más potente, tiene actividad citotóxica e inmunogénica. *Phoneutria* spp. tiene un veneno con actividad neuroexcitatoria, y otras arañas (principalmente pollas o polleras) provocan efectos irritativos locales por tener pelos urticantes, que pueden empeorar en paciente alérgico o al entrar en contacto con mucosas (36, 37).

El dolor es uno de los hallazgos universales en el accidente por arañas, además, éste tiene algunas características que lo asocian al cuadro cuando es sospechoso, entonces, inicialmente es intenso o se irradia. Además, se pueden ver las marcas de las picaduras con la reacción inflamatoria local (36).

El accidente por viuda negra cursa con un dolor que aumenta durante la primera hora y en ocasiones con manifestaciones sistémicas como hipertensión e hipertermia, entre otros (36). El loxoscelismo puede aparecer en su forma cutánea o cutánea-visceral. La reacción inicial tras el encuentro con la araña violín, que es principalmente en la noche, puede no generar dolor, y comenzar a presentar enrojecimiento local entre las primeras 12 y 24 horas posteriores, con edema ligero, dolor, punteado hemorrágico o flictenas, y a medida que evoluciona se transforma en un área necrótica. La sintomatología sistémica se caracteriza por cuadros severos de hemólisis, coagulopatía, choque, insuficiencia renal y falla multiorgánica (36).

2.3.4 Estudios paraclínicos y manejo

Los estudios imagenológicos y de laboratorio dependerán de la condición clínica del paciente, lo que incluye verificación de funcionamiento renal y hepático, electrocardiograma e ionograma, para realizar el manejo sintomático según lo requiera, ya que los sueros específicos no son de fabricación nacional, como el suero antiarácido (SAAr) y suero antiloxoscélico (SALox), provenientes de Brasil, el Aracmyn (mexicano) o el suero antilatrodectus (SALatr) de Argentina; y por tanto se depende de su importación, que en muchos casos está limitada (37, 58).

2.4 Accidentes por himenópteros

En Colombia, el accidente por himenópteros afecta a la población rural y los agricultores, produciendo lesiones de picadura en cabeza, cuello y extremidades. Los accidentes mortales pueden ocurrir en aquellos pacientes que presentan una sola picadura. La diferencia en la forma de inoculación de veneno, entre abejas y avispas se basa en que el aguijón de las primeras es aserrado, por lo cual queda incrustado, mientras las avispas tienen aguijón liso, por lo cual pueden retirarlo fácilmente (65).

2.4.1 Géneros importantes para el país

En Colombia se conocen 16 superfamilias, 65 familias, 1082 géneros y alrededor de 4800 especies de himenópteros. Dentro del orden *Hymenoptera* se encuentran 3 superfamilias del infraorden *Aculeata*: *Apoidea*, *Vespoidea*, *Chrysidoidea* y *Formicoidea*, en el que se encuentran abejas, avispas, “avispa cuclillo” y hormigas, respectivamente. Tienen una distribución amplia en el territorio nacional y es difícil delimitar su ubicación, aunque de preferencia se ubican en zonas cálidas (79).

En el país también es posible encontrar abejas africanizadas (*Apis mellifera scutellata*), que se encuentran en territorio nacional desde la incontrolada migración en 1979 ocurrida desde Brasil al resto de sur, centro y norte América (43).

2.4.2 Características de los venenos y manifestaciones clínicas

El veneno está compuesto por proteínas de alto peso molecular como fosfolipasas, hialuronidasa, fosfatasa, lipasas y proteasas, entre algunos péptidos que generan cuadros como la lisis celular o la necrosis, otros como la melitina de las abejas (sinergia con PLA2) y mastoparinas en avispas (que provocan degranulación de mastocitos con liberación de histamina). El veneno de diferentes géneros de hormigas posee neurotoxinas que producen piloerección, temblores y convulsiones, además de sustancias corrosivas que producen intenso dolor y necrosis local (43, 65).

Sus picaduras pueden provocar reacciones inmediatas o que tardan en aparecer entre 8 y 24 horas. El envenenamiento puede cursar por dos vías: mecanismos alérgicos o por las sustancias químicas propias del veneno (individuo sensibilizado, individuo no sensibilizado o picaduras múltiples) (42, 79).

Ocurre edema local y dolor en paciente picado una sola vez y sin sensibilidad al veneno, puede revestir mayor gravedad si es en la cabeza por cercanía a la vía aérea. En paciente sensibilizado puede ocurrir reacción anafiláctica y en paciente con picaduras múltiples puede ocurrir hemólisis severa e insuficiencia renal, entre otros (42, 59, 80).

2.4.3 Estudios paraclínicos y manejo

No hay protocolo para toma de estudios paraclínicos, esto dependerá del criterio médico, las necesidades del paciente o severidad del cuadro. Igualmente el manejo, que irá enfocado a la protección de vía aérea, soporte cardiovascular y manejo del choque anafiláctico, por supuesto también las complicaciones derivadas del cuadro agudo (42, 59).

2.5 Accidentes por otros animales venenosos

Los animales ponzoñosos menos populares por la carencia de estudios sobre su biología, aspectos ecológicos, epidemiológicos y toxicológicos quedan clasificados aquí como “otros”. No están descritos muchos casos en el país de accidentes de este tipo y precisamente eso, su exotividad limita el actuar médico al enfrentarse a un envenenamiento de este tipo, se presta para confusiones con otros cuadros clínicos y que además limita su sospecha y reporte epidemiológico.

Entren estos otros accidentes de importancia médica se encuentran aquellos provocados por animales del orden *Lepidóptera*, con su envenenamiento más representativo de tipo fibrino-proteolítico por parte de las orugas del género *Lonomia* spp. para el cual existe un suero específico producido en Brasil (47).

En cuanto a los animales acuáticos como celenterados, moluscos, equinodermos y anélidos, destacan los cuadros de irritación local junto con sus complicaciones (necrosis dérmica, queloides, parálisis), cuadros gastrointestinales, neurológicos y cardiovasculares, entre otros (43).

Los anfibios venenosos de Colombia, por tener entre su ecología la especie más venenosa del mundo. Representan interés para el clínico porque su mecanismo para provocar envenenamiento a partir de sus secreciones tóxicas, por medio de glándulas sudoríparas modificadas, es decir, una intoxicación por exposición dérmica. Su veneno es de composición peptídica, con aminas biogénicas y alcaloides esteroideos, que van a generar efectos neurotóxicos, mitotóxicos y cardiotóxicos principalmente (43).

Los miriápodos han quedado por fuera de los reportes de caso nacionales, pero se considera que por su veneno, compuesto por citolisina, benzoquinona e incluso cianuro

de hidrógeno; pueden provocar cuadros irritativos locales o sistémicos, dependiendo de la susceptibilidad individual de la víctima (81).

3. Centro de información, asesoría toxicológica y de accidentes por animales venenosos

Aunque los accidentes ofídicos son notificados ante las entidades de vigilancia y control en salud pública del país, el clínico, además, puede en la mayoría de los casos, desconocer este y otros envenenamientos por animales ponzoñosos a los que se enfrenta y por tanto el abordaje diagnóstico y terapéutico que debe realizar; por eso se ha dispuesto, por medio del CIGITOX del Departamento de Toxicología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, en contrato interadministrativo con el Ministerio de la Protección Social y en convenio con el Centro de información de Seguridad sobre Productos Químicos (CISPROQUIM) del Consejo Colombiano de Seguridad, una línea toxicológica nacional de asesoría que apoya el manejo médico en el territorio colombiano y proporciona los servicios de ubicación de antídotos y/o referencia del paciente a un nivel de atención más complejo en caso de ser necesario. Desde el año 2005, mediante dicha alianza interinstitucional, la línea brinda información y asesoramiento toxicológico, durante las 24 horas del día a todo el país y además ha ampliado su servicio de atención de emergencias a Venezuela, Perú y Ecuador, entre otros países latinoamericanos, siendo atendida por ingenieros químicos, ingenieros ambientales y médicos toxicólogos, dependiendo el origen y circunstancia de la urgencia toxicológica, debido a que se atienden todo tipo de intoxicaciones y en cualquier ámbito.

Desde su inicio, la línea ha manejado una base de datos que hace una aproximación al perfil epidemiológico de las intoxicaciones en Colombia, en asocio y como complemento a las estadísticas manejadas por el Ministerio de la Protección Social, haciendo reportes estadísticos de forma trimestral y anual.

4. Materiales y métodos

4.1 Tipo de estudio

Consiste en un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo, que analiza los datos generados a partir de la asesoría del Centro de Información Gestión e Investigación en Toxicología (CIGITOX) un período de tiempo de cinco años (2006 a 2010).

4.2 Técnicas para desarrollar el proyecto

El proyecto se desarrolló a partir de las bases de datos generadas por el Centro de Investigación, Gestión en Información Toxicológica del Departamento de Toxicología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, que funciona en contrato interadministrativo con el Ministerio de la Protección Social y convenio con CISPROQUIM del Consejo Colombiano de Seguridad; a las cuáles se tuvo acceso una vez los permisos se dieron. Estos datos se organizaron y filtraron con el fin de escoger únicamente aquellos casos que correspondían a la consulta de accidentes provocados por animales venenosos, y de allí se tomaron las variables importantes que aportaron datos completos para hacer una descripción del comportamiento general de dichos envenenamientos en el país. La información, una vez tabulada fue sometida a un análisis estadístico simple en hojas de cálculo de Excel 2011, seguido de lo cuál devino la interpretación y graficación.

El total de casos reportados al CIGITOX para los cinco años de estudio fue de 34.994, de estos se analizaron solamente los 1.783 correspondientes a accidentes por animales venenosos.

4.3 Manejo de la información

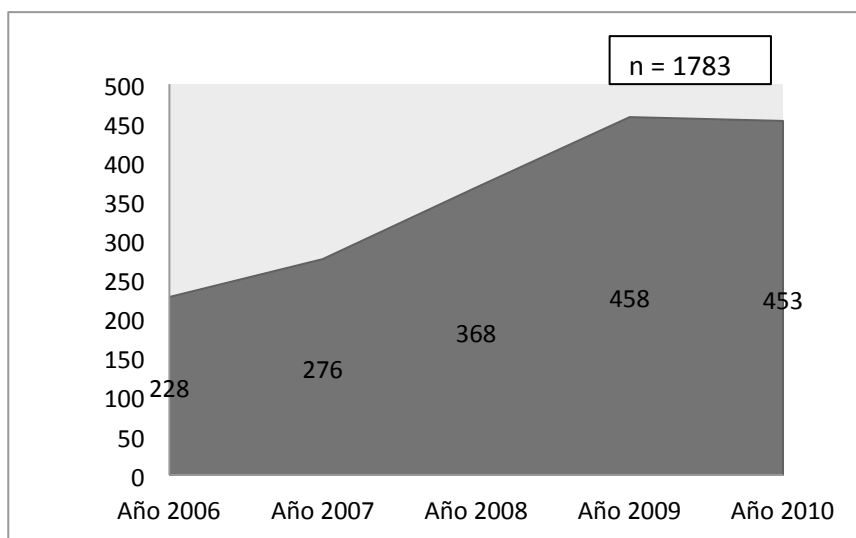
El estudio va a generar un modelo de comportamiento ordinario para los accidentes por animales ponzoñosos en Colombia, que permita encontrar patrones de distribución y frecuencia en el territorio nacional para sentar bases epidemiológicas útiles en futuros estudios. De esta forma, se buscará publicación en las revistas nacionales de instituciones que manejan estos temas (Instituto Nacional de Salud, Revista de Salud Pública de la Universidad Nacional, Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional, entre otras) y de revistas internacionales relacionadas con temas de Toxinología.

5. Resultados, discusión y recomendaciones

5.1 Resultados

Durante los cinco años de atención, la línea toxicológica asesoró un total de 34.994 casos de intoxicaciones, de los cuáles el 5.1% fueron provocados por animales venenosos (n=1.783), lo que corresponde a un promedio de 357 casos por año (Figura 5-1), que aumenta progresivamente con el paso del tiempo, mostrando mayor notificación hacia 2009 y 2010 (458 y 453 casos, respectivamente).

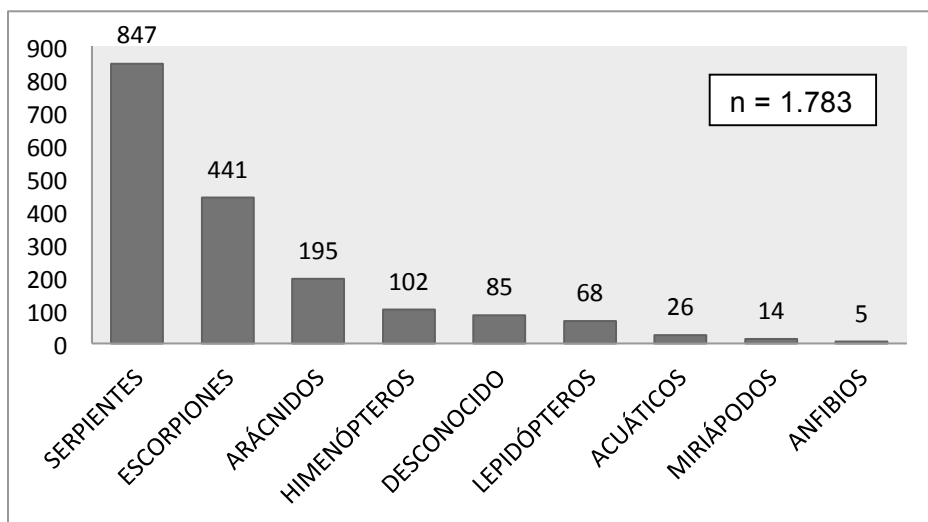
Figura 5-1: Distribución por año de los accidentes por animales venenosos en Colombia reportados al CIGITOX de 2006 a 2010



Entre los accidentes mas frecuentes sobresale el accidente ofídico con una frecuencia relativa del 47.5%, seguido por los accidentes provocados por escorpiones (25%), arañas

(11%), himenópteros (6%), lepidópteros (4%), animales acuáticos (anémonas, rayas, erizos de mar y medusas) (1%), miriápodos (1%) y anfibios (0.3%), como queda demostrado en la Figura 5-2. Se vieron afectados principalmente los humanos, registrando 1.780 casos y 3 ocurridos en animales domésticos (2 perros y una ternera).

Figura 5-2: Accidentes por animales venenosos en Colombia reportados al CIGITOX de 2006 a 2010



Estos eventos estuvieron distribuidos en la mayoría del territorio nacional, predominantemente hacia los Departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca, Santander, Caldas, Tolima, Cauca, Norte de Santander, Risaralda y Boyacá, con una frecuencia descendente, respectivamente, tal como lo indica la Figura 5-3. En ella se puede apreciar en el esquema del mapa político de Colombia con sus respectivas fronteras, en el que se determina la frecuencia de accidentes por animales venenosos, dependiendo el número de casos reportados así: de color rojo oscuro se encuentran los cuatro departamentos de mayor frecuencia (mayor o igual a 150 casos), de color amarillo quemado están los cuatro departamentos que mostraron una frecuencia intermedia (entre 50 y 150 casos) y los demás, en amarillo pálido que representan la menor frecuencia (menos de 50 casos). Es evidente que los departamentos de Amazonas y Vaupés (en blanco) no registran dentro de las bases de datos estudiadas, lo

cual no indica ausencia de accidentalidad en dicho territorio. Durante el segundo y tercer trimestre de cada año fue cuando más se recibieron los reportes.

En la Tabla 5-1, la cantidad de los casos notificados en los diez primeros departamentos que reportan mayor frecuencia de accidentes por animales venenosos.

Figura 5-3: Frecuencia de los accidentes por animales venenosos por departamentos en Colombia reportados al CIGITOX de 2006 a 2010

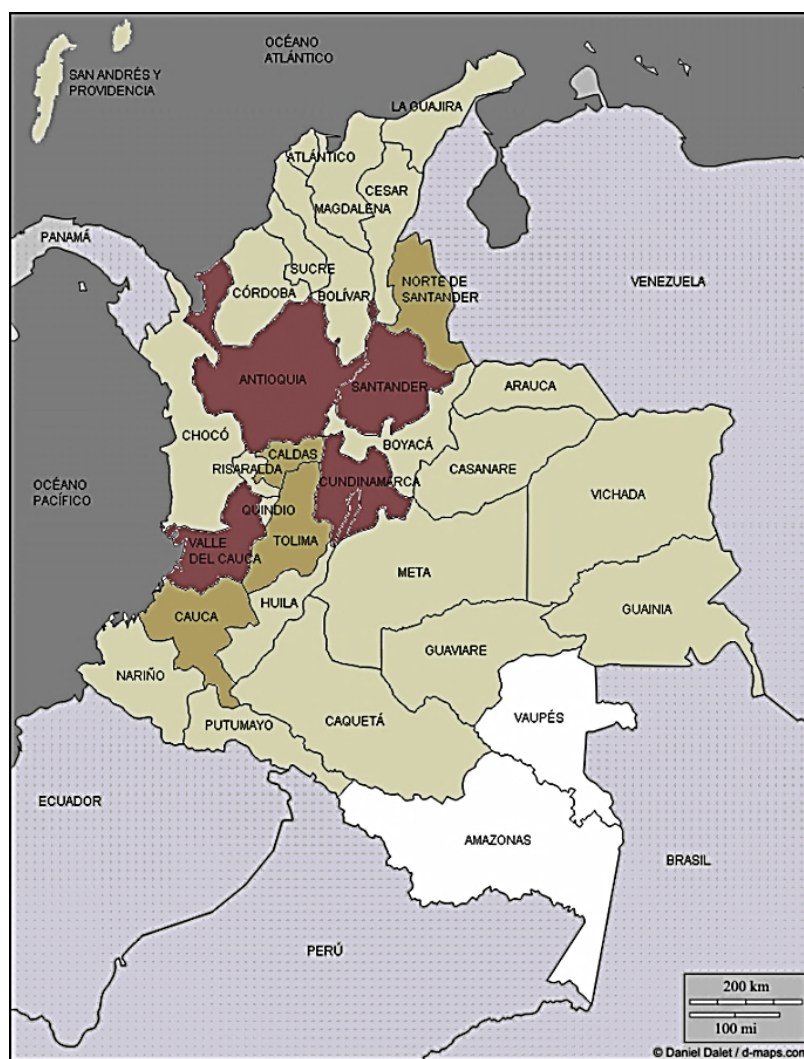


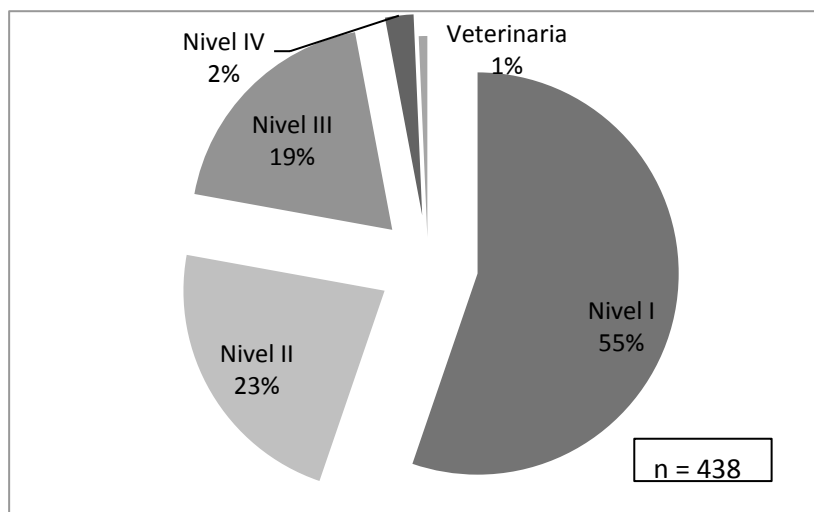
Tabla 5-1: Frecuencia de los casos de accidentes por animales venenosos en los diez departamentos con mayor reporte al CIGITOX de 2006 a 2010

DEPARTAMENTO	NÚMERO DE CASOS
ANTIOQUIA	427
VALLE DEL CAUCA	300
CUNDINAMARCA	201
SANTANDER	153
CALDAS	103
TOLIMA	102
CAUCA	71
NORTE DE SANTANDER	52
RISARALDA	46
BOYACÁ	43

De los tres primeros departamentos es posible determinar incluso los municipios involucrados, de esta forma, para Antioquia se encontró la siguiente distribución en los cinco primeros puestos: Medellín (n=31), Zaragoza (n=25), Segovia (n=20), Caucasia (n=17), San Roque y Salgar (cada uno con 14 casos). Para el Valle del Cauca, Cali 87 casos, Dagua y Palmira 30 casos cada uno, Cartago 26, El Cerrito 23 casos y Tuluá reportó 12 casos; mientras que Cundinamarca, con menos casos, tuvo a Bogotá con 62 casos, El Colegio (n=14), Villeta (n=8), seguido de La Mesa (n=7), Medina, Pacho y Viotá con 6 casos cada uno.

Para los municipios mencionados se obtuvo un total de 438 casos, se filtró el dato sobre el lugar o centro de atención que atendió el evento y que lo reportó, para obtener una clasificación según el nivel de complejidad del mismo como muestra la Figura 5-4. Se aprecia que también hay reporte de veterinarias que atendieron los casos de animales domésticos comprometidos. Cabe anotar que el 78% de los casos recibidos corresponde a centros de nivel I y II de complejidad.

Figura 5-4: Distribución de los accidentes por animales venenosos en los principales municipios de acuerdo al nivel de complejidad del centro de atención, reportados al CIGITOX de 2006 a 2010



Los 847 casos atendidos como accidente ofídico, según las descripciones recopiladas, y algunos casos ya con su identificación desde el inicio del registro, permitieron la clasificación por tipo de accidente, aunque en un 12% no se logró identificar la serpiente implicada, lo que queda registrado en la Tabla 5-2. En cuanto al accidente botrópico fue posible clasificarlo de acuerdo al género causante así: *Bothrops* (n=316), *Bothriechis* (n=70) y *Porthidium* (n=89). Los tres departamentos que más reportaron estos accidentes fueron Antioquia (n=277), Valle del Cauca (n=103) y Cundinamarca (n=81). Discriminado por año, en 2006 se reportaron 113 casos, en 2007, 17 más, en 2008 hubo 181 reportes, y para 2009 y 2010 hubo un promedio de 211 casos por año.

Tabla 5-2: Frecuencia del accidente ofídico según el género involucrado reportado al CIGITOX de 2006 a 2010

TIPO DE ACCIDENTE	NÚMERO DE CASOS	FRECUENCIA
BOTRÓPICO	475	56,1%
SERPIENTES NO VENENOSAS	221	26,1%
DESCONOCIDO	105	12,4%
MICRÚRICO	33	3,9%
CROTÁLICO	10	1,2%
LACHÉSICO	3	0,4%
TOTAL	847	100,0%

Según el registro de las frecuencias se encuentra en segundo lugar el accidente por arácnidos. Las picaduras de escorpión reportadas (n=441), sin embargo, no permitieron determinar el género del espécimen involucrado, mientras que para las arañas (n=195) se pudo identificar que aproximadamente el 58% de los casos (n=113) estuvieron relacionados con accidentes provocados por el género *Theraphosa* spp. cuyos efectos rara vez son mortales, seguidos por *Phoneutria* spp. en un 13%, *Latrodectus* spp. 5%, *Lycosa* spp. 4% y *Loxosceles* spp. 3%, este último, que aunque con una ocurrencia menor, es de gran valor en la posible representación de morbilidad y mortalidad para el accidente arácnido en el país, en donde se cree que es un género inexistente junto con *Latrodectus* spp.

El porcentaje referido como loxoscelismo hace referencia a cinco casos cuya manifestación dermonecrótica, y la presentación de compromiso sistémico en dos de ellos, permite una licencia clínica para relacionarlos como tales, sin embargo no fue posible realizar la identificación taxonómica del agente causal. Un 17% de los accidentes arácnidos (n=35) quedaron sin identificación a pesar de conocerse que se trataba de una araña (ver Tabla 5-3).

Tabla 5-3: Tipo de araña involucrada en el accidente arácnido reportado al CIGITOX de 2006 a 2010

TIPO DE ARAÑA	NÚMERO DE CASOS	FRECUENCIA
Araña polla o pollera (<i>Theraphosa</i> spp.)	113	58,3%
Araña desconocida	34	17,5%
Araña bananera (<i>Phoneutria</i> spp.)	25	12,9%
Viuda negra (<i>Latrodectus</i> spp.)	10	5,2%
Araña loba (<i>Lycosa</i> spp.)	7	3,6%
Aracnidismo dermonecrótico	5	2,6%
TOTAL	194	100,0%

Los accidentes provocados por himenópteros (n=102) también son de importancia médica, representados con un 6% del total de los accidentes, en el que se lograron identificar que 81 casos fueron provocados por abejas, entre ellos, 11 casos reportados como abejas africanizadas correspondientes a los departamentos de Valle del Cauca (n=5), seguidos de Antioquia, Bolívar y Córdoba, cada uno con 2 casos. Además, 15 casos provocados por avispas y 6 por hormigas.

Finalmente, otros tipos de eventos provocados por animales venenosos, mostraron aquellos por lepidópteros u orugas (3.8%), de los cuales 7 casos correspondieron a accidente por *Lonomia* spp.; animales acuáticos entre los que se encuentran anémonas, rayas, medusas y erizos de mar (1.5%), miriápodos (0.8%) y anfibios (0.3%).

Se desconoce el tipo de animal involucrado en 85 casos reportados (aproximadamente el 5%), bien sea porque el paciente no logró su reconocimiento inicial, porque el médico tratante o el paciente lo desconocían absolutamente, o porque con las descripciones telefónicas del animal y el cuadro clínico no se logró concluir el tipo de espécimen.

La Tabla 5-4 desglosa de los accidentes por animales venenosos en los cuatro departamentos con mayor frecuencia de notificación para hacer evidente dicha distribución, lo que puede estar en relación con un patrón de comportamiento de tales animales. Así, el accidente ofídico predomina en Antioquia, los accidentes por

lepidópteros en himenópteros se presentan principalmente en el Valle del Cauca y Cundinamarca registra mayor frecuencia de accidente escorpiónico.

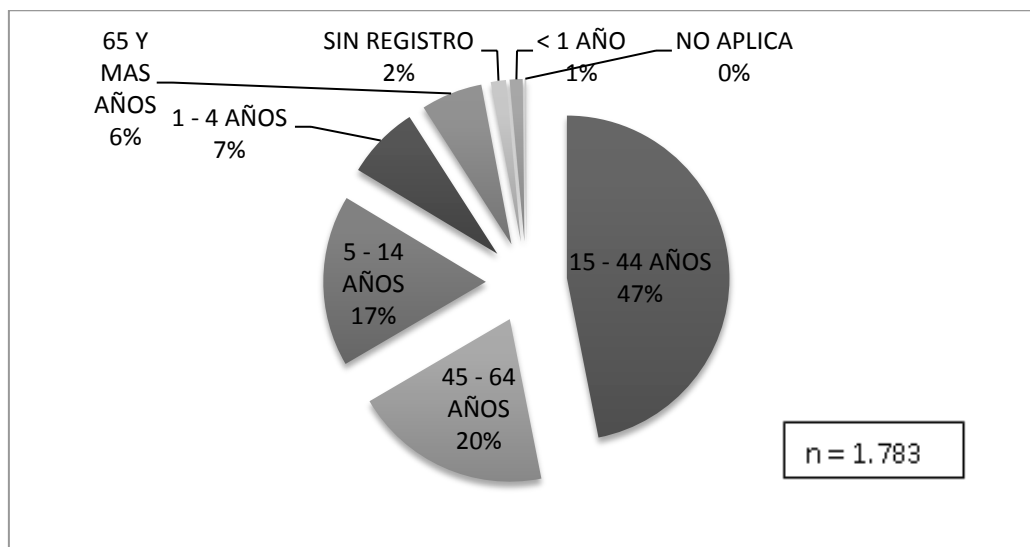
Tabla 5-4: Discriminación de los accidentes por animales venenosos en los cuatro departamentos con mayor incidencia del país, reportados al CIGITOX de 2006 a 2010

Departamento	Antioquia	Valle del Cauca	Cundinamarca*	Santander	Total
SERPIENTES	277	103	81	71	532
ESCORPIONES	68	78	79	34	259
ARÁCNIDOS	35	35	23	18	111
DESCONOCIDO	22	14	5	13	54
HIMENÓPTEROS	17	44	6	4	71
ANFIBIOS	3	1	--	1	5
LEPIDÓPTEROS	3	22	4	9	38
ACUÁTICOS	1	2	3	2	8
MIRIÁPODOS	1	1	--	1	3
Total general	427	300	201	153	1081

*Incluye la ciudad de Bogotá

Según el grupo etario (ver Figura 5-5), los más afectados suelen ser las personas que se encuentran en el grupo de personas en edad productiva (n=836), es decir, aquellos que están en capacidad de trabajar, seguidos de los adultos (n=351) y los escolares (n=304). En los casos designados como No aplica se habla exclusivamente de animales domésticos que sufrieron emponzoñamiento por animales venenosos. El género principalmente afectado es el masculino con un 68% (n=1.211), y de los 572 casos en mujeres, se encontró que 19 eran gestantes (12 con edades gestacionales entre las 9.4 y 35 semanas y 7 en las que se desconoce) afectadas principalmente por escorpiones, serpientes, himenópteros y arañas, en ese orden de frecuencia.

Figura 5-5: Distribución de los accidentes por animales venenosos de acuerdo al grupo etario en Colombia reportados al CIGITOX de 2006 a 2010



La mayoría de los accidentes ocurrió dentro de la vivienda (83%), seguidos por aquellos reportados como sucedidos en zona rural (11%), indicando aquellos que acaecieron durante las vacaciones o en fincas de recreo en regiones campestres. En el sitio de trabajo fue solamente el 4% y un 38% se dejó como desconocido ya que no se encontró registro del mismo en la descripción revisada.

La tabulación de los datos obtenidos no permitió determinar mortalidad, clasificación de severidad de los casos, utilización de antivenenos (tipo, proveedor, cantidad), reacciones adversas a los mismos, complicaciones derivadas del accidente u otros tratamientos, y zona corporal comprometida en el incidente debido a que la base de datos no incluía estas variables, limitando la evaluación de las mismas.

Es preciso anotar que los datos anteriormente mencionados son trascendentales al momento de evaluar la capacidad de respuesta de los diferentes servicios de salud, el grado de alteración fisiológica que puede conllevar cada tipo de envenenamiento, la frecuencia de reacciones adversas a los tratamientos y los factores que pueden verse mas frecuentemente asociados con empeoramiento de pronóstico, la aparición de secuelas o la muerte de las víctimas.

5.2 Discusión

Desafortunadamente no se conoce con seguridad el comportamiento histórico (o el actual) del accidente provocado por todos los animales ponzoñosos de Colombia, y para lograr mapas epidemiológicos certeros, es necesario comprometer a la comunidad médica y paramédica a que lo haga, fomentando su educación y cumpliendo un sistema de vigilancia activa, completo y de fácil notificación, para un registro juicioso que especifique por ejemplo, épocas críticas del año, factores ambientales y sociodemográficos de riesgo, distribución de los animales por especies y por localización geográfica.

En el presente estudio, la frecuencia de distribución por departamentos puede estar dada por la continuidad en la solicitud de asesorías de dichas zonas y no es posible afirmar que se trate de ecosistemas estrictos para estos tipos de animales. Llama la atención la ausencia de registro por parte de los departamentos de Amazonas y Vaupés, los cuáles concentran algunos focos importantes de biodiversidad para el país y no aparecen en el reporte; puede sugerir esto que el conocimiento del ente médico allí concentrado, por tradición, frecuencia de casos manejados o posible capacitación frecuente, restrinja el flujo de la información.

Comparable con lo reportado por Gutierrez et al; 2007, Moreno et al; 2005, Nascimento et al; 2000, Campos et al; 19999 y el INS, entre otros, el accidente ofídico es el primero en esta serie de eventos reportados, principalmente aquel provocado por serpientes del género *Bothrops*, a pesar de registrar una frecuencia muy por debajo de la mostrada en otros países (aproximadamente un 35% menos), complemento que pudiera hallarse dentro de las serpientes que no pudieron clasificarse o incluso, dentro de los animales desconocidos.

Por supuesto, los casos de accidente ofídico registrados a la línea de atención toxicológica no son equiparables a los que reporta el SIVIGILA, por el tamaño de muestra y la diferencia de los eventos notificados en cada registro, pero se puede apreciar un aumento cronológico en la frecuencia de presentación en cada año de estudio para ambos. El INS reportó para 2010 que los tres departamentos más implicados en estos eventos fueron Antioquia, Norte de Santander y Meta. Este estudio demuestra que

Antioquia, en efecto, es el departamento con mayor frecuencia de accidentes por ofidios y por otro tipo de animales venenosos. En cuanto al departamento de Norte de Santander, aunque en este registro no se encuentra en el segundo lugar, sí reporta dentro de los diez primeros departamentos con respecto a accidente ofídico. En cuanto al departamento del Meta probablemente, la baja frecuencia de reporte tenga relación con desconocimiento del personal médico acerca del servicio de apoyo toxicológico en accidentes por animales venenosos o con la convicción del equipo asistencial acerca del adecuado tratamiento de los mismos.

Entre los géneros de serpientes asociados a los accidentes, el ofidismo botrópico, micrúrico, crotálico y lachésico se encuentra distribuido en un orden de presentación y frecuencia similar a lo reportado por el SIVIGILA, excluyendo, por supuesto, los casos en los que se desconoce el espécimen. Sin embargo, llama la atención, que los accidentes por serpientes no venenosas ocupan en este estudio el segundo puesto antes del accidente micrúrico lo que discrepa con la información aportada por el SIVIGILA, pudiendo sugerir sesgos por parte del personal de salud en el momento de la identificación y notificación del evento.

Es importante tener en cuenta que el reconocimiento del accidente por serpientes no venenosas por parte del personal médico es necesario al momento de establecer la verdadera necesidad del uso de antivenenos o tratamientos específicos, esto reducirá el riesgo de administración de inmunobiológicos en pacientes que no han sido víctimas de envenenamiento, disminuyendo las posibilidades de sensibilización y reacciones adversas asociados con tratamientos no justificados.

Como sugieren Chippaux et al; 2008, Khattabi et al; 2011 y Gómez et al; 2007, y como era de esperarse, el escorpionismo sigue al accidente ofídico, aunque para este caso se hace casi imposible la identificación del tipo de escorpión involucrado debido a la pobre descripción encontrada en los registros, lo que está relacionado con el escaso conocimiento por parte del médico y el paciente afectado acerca de las características básicas de este tipo de animales, y la no disponibilidad de registros fotográficos o del espécimen físico por parte del toxicólogo asesor. Por esta razón es importante considerar, como elemento útil para el registro por parte del sistema de información, el acceso a la asesoría o capacitación del grupo de especialistas y los médicos en

formación sobre las herramientas de identificación taxonómica básica de fauna venenosa.

Para los accidentes por arañas se logró hacer una buena aproximación a los géneros involucrados, encontrando similitud con lo descrito por Quintana y Otero en 2002, sobre el género principalmente involucrado en los envenenamientos hasta ahora reportados para el país. Lo que hace más interesante esta clasificación es el reporte de casos potencialmente provocados por *Loxosceles* spp., ya que para muchos es desconocida su presentación en el país, y sobre todo las manifestaciones cutáneo-visceral. La autora tiene conocimiento de un caso ocurrido en 2010 en Chipaque, Cundinamarca que cursó con toda la parafernalia sistémica de este emponzoñamiento, incluyendo el requerimiento de cuidado intensivo, la administración de antiveneno y otras medidas de cuidado avanzado como terapia hiperbárica y cirugía reconstructiva por parte del equipo de cirugía plástica (caso no publicado).

De los himenópteros es rescatable la clasificación hecha y la notificación de accidentes con abejas africanizadas, aunque es de resaltar que no solamente se limitan al número de casos mencionados, pues son eventos que pueden ocurrir sin ninguna trascendencia y los pacientes no acuden al servicio de salud a consultar, así que solamente se tomó el reporte tal y como estaba en la base de datos; esto permitió además caracterizar las zonas de mayor frecuencia para eventos por abejas africanizadas.

A pesar de presentarse en poca cantidad, los accidentes por lepidópteros, miriápodos, animales acuáticos y anfibios, son importantes puesto que sientan precedentes nacionales para estos eventos, y que incluso aquí mismo pueden aparecer sub registrados. Entre ellos los casos de accidente iónico del cual existen pocos registros. Correspondieron a circunstancias en las cuales fue necesario movilizar una gran cantidad de recursos por parte de las secretarías departamentales de salud de los sitios de ocurrencia, el grupo de emergencias y desastres del Ministerio de la Protección Social, e incluso se hizo necesario el apoyo de instituciones de referencia internacional como el Instituto Butantan de Brasil con el fin de obtener los antivenenos para su adecuado tratamiento. A pesar de su alta morbilidad y que otros autores han hecho acercamientos

descriptivos a este evento, el conocimiento médico acerca de este tipo de eventos es limitado.

Los casos de accidentalidad que involucraron a mujeres gestantes representan el 3.3% de los eventos ocurridos en población femenina, lo cual está en contradicción con la creencia popular que asevera que las mujeres embarazadas repelen a los animales venenosos. Adicionalmente, es de recalcar que este tipo de pacientes constituyen un caso especial debido a su alto valor social, las características fisiológicas del binomio madre-feto y el mayor riesgo de potenciales complicaciones.

En la distribución por departamentos se evidencia que Bogotá es la que más reporta casos para Cundinamarca, consecuencia de que ésta es centro de remisión del departamento y gran parte de los antiguos territorios nacionales, por eso presenta un número mayor de casos que principalmente son remitidos de zonas de provincia, sin embargo no fue posible hacer una identificación del sitio primario de atención debido a que en muchos reportes no apareció dicha información por omisión del informante o del encargado del registro. Dentro de los departamentos que notifican con mayor frecuencia los accidentes por animales venenosos se puede pensar que probablemente no lo hagan solo por la distribución del animal en su territorio sino más bien por el registro juicioso que procuran. Es importante agregar que en estos mismos departamentos se cuenta con grupos, cátedras o profesionales especialistas en toxicología, esto hace necesario que se evalúe si hay deficiencias en el acceso de los hospitales de niveles I y II a los medios especializados y contemplar la posibilidad de incluir en un gran proyecto de sistema de información toxinológica que fortalezca a todos los actores del proceso asistencial. Por la misma línea, el estudio hace evidente que los sitios de mayor reporte de casos son aquellos centros de atención en salud que corresponden a niveles de complejidad bajos, en donde no se cuenta la mayoría de las veces con los recursos necesarios para la atención adecuada, tales como inmunobiológicos, otros manejos específicos y el equipo de salud especializado en el tema.

La mención discernida de los animales y los eventos que provocaron en los departamentos de mayor incidencia, permite dibujar un patrón de comportamiento de estos accidentes, lo cual es útil desde el punto de vista de consecución y descentralización de antídotos (antivenenos), establecimiento de guías para el

tratamiento y construcción de sistemas de información y estrategias de vigilancia en salud pública.

Debido a la pre existencia de las bases de datos, resulta imposible realizar alguna modificación que favorezca la consecución de nuevas variables de estudio, así que el documento tiene un alcance descriptivo y permite establecer una línea de base organizada con los datos proporcionados, no pudiendo, por ejemplo entregar información acerca de la severidad de los casos, mortalidad, utilización de sueros antidotales y cantidad utilizada por cada caso, reacciones adversas ante la administración de los sueros, complicaciones y zona corporal comprometida, así como la imposibilidad de determinar el género de los animales involucrados en muchos de los eventos, ya que se trata de una consulta toxicológica telefónica, en donde muchas veces el médico tratante desconoce el animal, la descripción no es lo suficientemente clara, el espécimen llevado está lesionado o maltratado y no se reconocen algunas de sus características de identificación o el paciente afectado ni siquiera pudo verlo para su reconocimiento. Además, no toma en cuenta toda la estadística nacional sino exclusivamente la atendida en la línea del CIGITOX, por lo cual sugiere una tendencia, no necesariamente aplicable a la totalidad del contexto nacional.

La finalidad de fomentar el registro de los accidentes por animales ponzoñosos en Colombia, favorece la generación de registros epidemiológicos propios para un mayor conocimiento interno y por tanto mayor intervención, como la producción y disposición de antivenenos exclusivos para la fauna venenosa colombiana.

Es importante igualmente, hacer registro de las intervenciones que amerita cada envenenamiento, sus complicaciones y secuelas (provocadas por el accidente como tal o por su manejo), con el fin de poner normas estrictas a los sueros importados y a los futuros nacionales.

Sería útil implementar sistemas de georreferenciación para favorecer la caracterización de los patrones de comportamiento y hábitat de las especies mencionadas. Por otra parte, existen muchos factores ecológicos y humanos que afectan la distribución y diversidad de los animales, como la deforestación, ganadería, alteración de suelos o el tráfico de fauna exótica, que modifican patrones de conducta de los animales, lo que

explica la alta accidentalidad por escorpiones dentro de los hogares, sobre todo aquellos de zonas rurales.

Es importante la capacitación a los miembros del equipo de salud, para que no se extrañen al recibir casos como estos y sepan cómo actuar, o al menos cómo pedir asistencia técnica en ello, se favorezca así el tratamiento integral de los pacientes, disminuyan las complicaciones, las secuelas y la mortalidad de poblaciones en riesgo. La tendencia es hacia la generación de políticas de salud que limiten la exposición con el agente etiológico, lo cual se logra educando a la comunidad de acuerdo a sus características propias.

5.3 Recomendaciones

El estudio hace imprescindible el desarrollo de un sistema de vigilancia para los accidentes por otro tipo de animales venenosos en el país, puesto que su influencia es marcada según el reporte obtenido en el presente estudio. Se sugiere, que dichos sistemas cuenten con una forma de recolección más rigurosa para obtener una información de calidad y completa que permita tener una aproximación real al problema que nos atañe.

Es menester, igualmente, realizar programas de educación a la comunidad acerca de los tipos de accidentes que se presentan en el territorio nacional, su prevención y detección, como estrategia para la determinación del impacto de los mismos, además del establecimiento de iniciativas o protocolos que favorezcan el manejo médico y la distribución de antivenenos en las diferentes regiones del país.

Se propone que se hagan campañas de promoción del CIGITOX y eventos de formación académica en el área de toxicología liderados por el centro, para darse a conocer en lugares alejados y reforzar su posición y actuar ante la población profesional y general. Para esto se puede recurrir a convenios académico-tecnológicos con los centros reguladores municipales, distritales y departamentales, e incluso con los hospitales del estado o en convenios particulares con clínicas e instituciones académicas.

Las estrategias tecnológicas las da el mundo moderno y el CIGITOX puede hacer uso de dichos avances por medio de la consecución de imágenes por vía de cualquier red de

comunicación que complementen el reconocimiento de los especímenes, el cuadro clínico y por tanto que permitan la clasificación del evento y su posterior manejo.

Igualmente, como parte del desarrollo de este trabajo, se han postulado algunos cambios para el sistema de registro del centro que incluye las variables adicionales a tener en cuenta para la notificación de accidentes por animales venenosos en Colombia:

- Zona corporal afectada
- Nombre común o popular del animal
- Caracterización adecuada de los especímenes (recordar que es una consulta telefónica y que entre mas especificidad se tenga mejor)
- Comorbilidades del paciente
- Clasificación del evento (leve, moderado o severo)
- Tiempo transcurrido en horas desde el accidente hasta la atención médica
- Necesidad de utilización de antiveneno
- Disponibilidad de antiveneno o centro de referencia más cercano a la institución de atención inicial para brindarlo
- Antiveneno que se administrará (laboratorio, polivalente o monovalente, nacional o importado)
- Cantidad de ampollas de antiveneno requeridas en el manejo inicial
- Tiempo transcurrido en horas desde el accidente hasta la administración del antiveneno (si lo requiere)
- Requerimiento de dosis adicionales de antiveneno y cantidad requerida
- Reporte de otros manejos alternos (médicos o empíricos)
- Tiempo de hospitalización
- Reacciones adversas al antiveneno
- Complicaciones agudas y crónicas derivadas del accidente, hospitalización y/o de la administración del antiveneno o de algún otro tipo de manejo
- Requerimiento de manejo quirúrgico
- Secuelas a corto y largo plazo
- Mortalidad

- Envío de fotos vía Internet de los especímenes, de la zona de lesión y clínica y/o paraclínicos del paciente

Las bases de datos deberían manejarse en un formato diferente al de Excel, que es el que lleva el centro hasta ahora, porque existe una notificación de más casos cada vez y mayor cantidad de variables difícilmente controlables en ese formato. Se propone retomar los datos en un nuevo formato que contemple una plataforma más amplia, flexible, dinámica y fácil de comprender para el usuario, que incluso puede hacerse en convenio con el servicio de telemedicina de la Universidad Nacional. Este tipo de plataformas modernas permiten incluso obtener resúmenes de información más fácilmente, que para su análisis no requieren un desgaste en la organización de la información.

6.Consideraciones éticas

Este trabajo no realiza intervención alguna en cuanto a protocolos de manejo en humanos o experimentación en animales. No se atenta contra la salud o la vida de ninguna especie. Es una investigación sin riesgo de acuerdo a lo establecido en la Resolución 008430 de 1993, del Ministerio de Salud.

Se sigue la reglamentación relacionada con propiedad intelectual promulgada por la normatividad universitaria y se solicita la autorización respectiva al Grupo de Emergencias y Desastres del Ministerio de la Protección Social para el uso de la información teniendo en cuenta lo estipulado en el numeral 16 de la cláusula sexta del contrato interadministrativo 250 (año 2011), suscrito entre el Ministerio de la Protección Social y la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

Se mantendrá la confidencialidad de la información recolectada en el presente estudio para ser utilizada exclusivamente con fines académicos o de mejoramiento de los sistemas de recolección de información del CIGITOX o entes oficiales interesados, así como la activación de políticas en salud pública.

El trabajo fue sometido ante el Comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia el 24 de Enero de 2012, que consideró que el proyecto de investigación no presenta dilemas éticos por lo tanto emitió concepto aprobatorio en el Acta de evaluación No. 02 del 9 de Febrero de 2012.

A. Anexo: Permiso otorgado por el Ministerio de la Protección Social para la utilización de los datos



Ministerio de la Protección Social
República de Colombia

Libertad y Orden

Prosperidad
para todos

13010 309767 4 7

Bogotá, D.C. Octubre 10 de 2011.

Doctores

ARIADNA RODRÍGUEZ VARGAS

Candidata a Magister en Toxicología de la Universidad Nacional de Colombia

JAVIER RODRÍGUEZ BUITRAGO

Director de Trabajo de Grado

Carrera 30 45-03 – Facultad de Medicina Oficina 203

La Ciudad

ASUNTO: Solicitud para el uso de la información generada a través de los convenios para el fortalecimiento de la Red Nacional de Toxicología, convenios suscritos entre la Universidad Nacional de Colombia y el Ministerio de la Protección Social.

Respetados doctores.

En los últimos años el Ministerio de la Protección Social ha suscrito contratos con la Universidad Nacional de Colombia – Facultad de Medicina, con el propósito de fortalecer la Red Nacional de Toxicología a través del Centro de Información Toxicológica del Nivel Nacional, para la prevención y atención de emergencias toxicológicas en el territorio nacional.

Dentro de las actividades realizadas en desarrollo del objeto del contrato, se encuentran la asesoría en el tratamiento de las intoxicaciones, elaboración de guías de manejo clínico, capacitaciones al personal de salud, asistencia técnica a las direcciones territoriales de salud, entre otras, que han permitido la generación de información y conocimiento en el campo de la toxicología en el país.

El uso de esta información y conocimiento ha permitido abordar de mejor manera la atención en salud de las principales causas de intoxicación que ocurren en las diferentes regiones del territorio nacional, así como diseñar estrategias que propendan por la promoción de la salud y la prevención de estos eventos.

Por lo anterior, el Ministerio de la Protección Social es consecuente con el uso de la información en el campo de la salud con fines académicos, científicos y que generen un impacto positivo en la salud pública, mejorando las condiciones de salud y el bienestar de la población colombiana.

Cordialmente,

LUIS FERNANDO CORREA SERNA

Coordinador Grupo Atención de Emergencias y Desastres

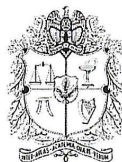
Transcriptor: A. Viracachá.

Elaboró: A. Viracachá.

Revisó/Aprobó: L. Correa.

C:\Documents and Settings\laviracacha\My Documents\MPS 2011\Contrato RENATO 2011\ Aprobación uso de info convenios UNAL - MPS.docx

**B. Anexo: Permiso otorgado por la dirección
del Centro de Investigación, Gestión e
Información Toxicológica de la Universidad
Nacional de Colombia**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA

Bogotá D.C., 30 de Enero de 2013
DT-010

Estudiante
ARIADNA LORENA RODRIGUEZ VARGAS
Maestría en Toxicología

Apreciada Estudiante:

Con la presente me permito dar respuesta a su solicitud relacionada con el uso de los datos obtenidos en el Centro de Información como insumo para la realización de su trabajo de grado. Revisada la comunicación que adjunta y los trámites realizados ante la Coordinación Académica de la Maestría, Usted ha cumplido con los requisitos exigidos por la universidad y con lo establecido en el contrato firmado con el Ministerio de la Protección Social, para poder utilizar la información requerida.

Me permito invitarla, para que una vez Usted presente su trabajo de grado, se motive para hacer la publicación de los resultados de su trabajo, ojala en una revista de impacto internacional.

Cordialmente,

ALBA I. RODRÍGUEZ PULIDO
Docente
Departamento de Toxicología

Archivo
Dora Reyes

ciencia, tecnología e innovación para el país

Carrera 30 No. 45 – 03, FACULTAD DE MEDICINA edificio 471 Oficina 203
Teléfono(s) Directo 3165153 Conmutador 3165000 Ext. 15120-15184-15056
Correo Electrónico: deptoxico_fm bog@unal.edu.co
/ Bogotá, Colombia, Sur América

Bibliografía

1. Castro G, Locker I., Russel V., Cornwell L., Fajer E. Mapping Conservation Investments: An Assessment of Biodiversity Funding in Latin America and the Caribbean. Biodiversity Support Program. Washington, D.C.; 2000.
2. DeClerck F, Chazdon R., Holl K., Milder J., Finegan B., Martinez-Salinas A., Imbach P., Canet L., Ramos Z. Biodiversity conservation in human-modified landscapes of Mesoamerica: Past, present and future. *Biological conservation* 2010; 143(10): 2301-13.
3. Simonetti J. Networking and Iberoamerican biodiversity. *Trends in ecology and evolution* 1998; 13(8): 337.
4. Warrell D. Venomous animals. *Medicine* 2007; 35(12): 659-62.
5. Valderrama R. Animales ponzoñosos en Latinoamérica. *Revista Biomédica* 2010; 30(1): 5-9.
6. Warrell D. Venomous bites and stings in the tropical world. *Medical Journal of Australia* 1993; 159(11-12): 773-9.
7. Araújo M, Ely L. Serpentes: sua influência na imaginação popular. 1-Lendas, crendices e fatos. *Natureza em Revista* 1978; 5: 30-34.
8. Fita D., Costa Neto E., Schiavetti A. 'Offensive' snakes: cultural beliefs and practices related to snakebites in a Brazilian rural settlement. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2010; 6: 13.
9. Otero R., Fonnegra R., Jiménez S., Núñez V., Evans N., Alzate S., et al. Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia: Part I: traditional use of plants. *Journal of Ethnopharmacology* 2000; 71(3): 493-504.
10. World Health Organization. WHO plans to increase treatment access for victims of rabies and snake bites. [Internet]. Ginebra: WHO; 2007 [acceso el 27 de Marzo de 2011]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2007/np01/es/index.html>

11. Gutierrez J., Higashi H., Wen F., Burnouf T. Strengthening antivenom production in Central and South American public laboratories: report of a workshop. *Toxicon* 2007; 49(1): 30-5.
12. Mert E., Gammsiz N. Demographical, aetiological and clinical characteristics of poisonings in Mersin, Turkey. *Human & Experimental Toxicology* 2006; 25: 217-23.
13. Cerqueira de Oliveira R., Wen F., Sifuentes D. Epidemiologia dos accidentes por animais peçonhentos. En: Cardoso J., Wen F., Malaque C., Haddad Jr. V. Animais peçonhentos no Brasil. Segunda edição. São Paulo: Sarvier; 2009. p. 6-21.
14. Moreno E., Queiroz-Andrade M., Lira-da-Silva R., Tavares-Neto J. Clinical and epidemiological characteristics of snakebites in Rio Branco, Acre. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2005; 38(1): 15-21.
15. Leynaud G., Reati G. Identifying areas of high risk for ophidism in Cordoba, Argentina, using SIGEpi software. *Revista Panamericana de Salud Publica* 2009; 26(1): 64-9.
16. Gonzalez-Andrade F., Chippaux J. Snake bite envenomation in Ecuador. *Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 2010; 104(9): 588-91.
17. Bochner R., Struchiner C. Exploratory analysis of environmental and socioeconomic factors related to snakebite incidence in Rio de Janeiro from 1990 to 1996. *Cadernos de Saude Publica* 2004; 20(4): 976-85.
18. Nascimento S. Epidemiological characteristics of snake bites in the state of Roraima, Brazil, 1992-1998. *Cadernos de Saude Publica* 2000; 16(1): 271-6.
19. Ministerio de salud de la Nación. Nociones básicas sobre animales venenosos de la república argentina: Elementos para su reconocimiento y medidas de primeros auxilios en caso de accidentes. Programa Nacional de Riesgos Químicos. Cartilla divulgativa sobre identificación de animales venenosos, cuadros clínicos y medidas de socorrismo. [Internet]. Argentina: Departamento de Salud Ambiental Dirección de Promoción y Protección de la Salud; 2006. [acceso el 12 de Enero de 2012]. Disponible en: http://www.sertox.com.ar/img/guia_animales_venenosos.pdf
20. Santos J., Martelli H., Barbosa D., Sarmiento da Silva M., Guimarães de Carvalho S., Dos Reis J., et al. Perfil dos accidentes ofídicos no norte do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2009; 42(5): 561-4.

21. Campos C., Sadahiro M., dos Santos M. Epidemiological and clinical aspects of snake bites in the municipalities of the state of Amazonas, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 1999; 32(6): 637-46.
22. Bochner R., Struchiner C. Snake bite epidemiology in the last 100 years in Brazil: a review. *Cadernos de Saude Publica* 2003; 19(1): 7-16.
23. Smalligan R., Cole J., Brito N., Laing G., Mertz B., Manock S., et al. Crotaline snake bite in the Ecuadorian Amazon: randomised double blind comparative trial of three South American polyspecific antivenoms. *British Medical Journal* 2004; 329(7475): 1129.
24. Chippaux J., Goyffon M. Epidemiology of scorpionism: a global appraisal. *Acta Tropica* 2008; 107(2): 71-9.
25. Khattabi A., Soulaymani-Bencheikh R., Achour S., Salmi L. Classification of clinical consequences of scorpion stings: consensus development. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 2011; 105: 364-9.
26. Gómez J., Otero R. Ecoepidemiology of scorpions of medical importance in Colombia. *Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública* 2007; 25(1): 50-60.
27. Bahloul M., Chaari A., Dammak H., Samet M., Chtara K., Chelly H., et al. Pulmonary edema following scorpion envenomation: Mechanisms, clinical manifestations, diagnosis and treatment. *International Journal of Cardiology*. En prensa 2011.
28. Cupo P., Mazzoncini M., Hering S. Escorpionismo. En: Cardoso J., Wen F., Malaque C., Haddad Jr. V. *Animais peçonhentos no Brasil. Segunda edição*. São Paulo: Sarvier; 2009. p. 214-226.
29. Lira-da-Silva R., Monteiro de Amorim A., Kobler Brazil T. Envenenamento por *Tityus stigmurus* (Scorpiones;Buthidae) no Estado da Bahia, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2000; 33(3): 239-45.
30. De Sousa L., Bonoli S., Quiroga M., Parrilla P. Scorpion sting epidemiology in Montes municipality of the State of Sucre, Venezuela: geographic distribution. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 1996; 38(2): 147-52.
31. De Roodt A., Coronas F., Lago N., González M., Laskowicz R., Beltramino J., et al. General biochemical and immunological characterization of the venom from the scorpion *Tityus trivittatus* of Argentina. *Toxicon* 2010; 55: 307-19.
32. Calderon-Aranda E., Dehesa-Davila M., Chavez-Haro A., Possani L. Scorpion stings in Mexico and their treatment. *Toxicon* 1996; 34(2): 154.

33. Bourée P., Frinot-Joseph P., Fernot-Joseph P., Gil R., Fils-Aimé F., Barrera R., et al. Scorpion stings: a public health problem in Morelos (Mexico). *Sante* 2005; 15(4): 217-23.
34. Celis A., Gaxiola-Robles R., Sevilla-Godínez E., Orozco M., Armas J. Tendencia de la mortalidad por picaduras de alacrán en México, 1979–2003. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2007; 21(6): 373-80.
35. King G. The wonderful world of spiders: preface to the special *Toxicon* issue on spider venoms. *Toxicon* 2004; 43: 471-5.
36. Isbister G., White J. Clinical consequences of spider bites: recent advances in our understanding. *Toxicon* 2004; 43: 477-92.
37. Schwab D. Latrosectismo. En: Cardoso J., Wen F., Malaque C., Haddad Jr. V. *Animais peçonhentos no Brasil. Segunda edição. São Paulo: Sarvier; 2009. p. 191-194.*
38. Antunes E, Sant'Ana C. Mecanismo de Ação do Veneno de *Phoneutria* e Aspectos Clínicos do Foneutrismo. En: Cardoso J., Wen F., Malaque C., Haddad Jr. V. *Animais peçonhentos no Brasil. Segunda edição. São Paulo: Sarvier; 2009. p. 166-175.*
39. Barbaro K., Costa J. Mecanismo de Ação do veneno de *Loxosceles* e Aspectos Clínicos do Loxoscelismo. En: Cardoso J., Wen F., Malaque C., Haddad Jr. V. *Animais peçonhentos no Brasil. Segunda edição. São Paulo: Sarvier; 2009. p. 176-190.*
40. Grisola C., Peluso F., Stanchi N., Francini F. Epidemiología del latrosectismo en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de Saude Publica* 1992; 26: 1-5.
41. Baluga J., Fierro W., Schuhl J. Prevalencia de las reacciones alérgicas sistémicas a picadura de himenópteros en una muestra poblacional de Uruguay. *Revista Médica del Uruguay* 1996; 12(1): 1.
42. De Medeiros C., De Siqueira F. Acidentes por Abelhas e Vespas. En: Cardoso J., Wen F., Malaque C., Haddad Jr. V. *Animais peçonhentos no Brasil. Segunda edição. São Paulo: Sarvier; 2009. p. 259-267.*
43. Pineda D. Accidentes por animales venenosos. Instituto Nacional de Salud 2002.
44. Haddad V., Costa J. Erucismo e Lepidopterismo. En: Cardoso J., Wen F., Malaque C., Haddad Jr. V. *Animais peçonhentos no Brasil. Segunda edição. São Paulo: Sarvier; 2009. p. 236-139.*

45. Carrijo-Carvalho L., Chudzinski-Tavassi A. The venom of the *Lonomia* caterpillar: An overview. *Toxicon* 2007; 49: 741-57.
46. Hudson B., Parsons G. Giant millipede 'burns' and the eye. *Transactions of the royal society of tropical medicine and hygiene* 1997; 91: 183-5.
47. Rocha-campos A., Gonçalves L., Higashi H., Yamagushi I. K., Fernandes I., Oliveira J., et al. Specific heterologous F(ab')₂ antibodies revert blood incoagulability resulting from envenoming by *Lonomia obliqua* caterpillars. *American journal of tropical medicine and hygiene* 2001; 64(5-6): 283-9.
48. De Roodt A., Garcia S., Gómez C., Estévez J., Alagón A., Gould E., et al. Antitoxinas y antivenenos para uso terapéutico. *Acta Toxicológica Argentina* 2004; 12(2): 29-41.
49. Chippaux J. Snake-bites: appraisal of the global situation. *Bull World Health Organ* 1998; 76(5): 515-24.
50. Instituto Nacional de Salud. Protocolo de vigilancia de accidente ofídico. Grupo de Vigilancia y Control de Enfermedades Transmisibles. [Internet]. Bogotá: INS; 2010 [acceso el 27 de Marzo de 2011]. Disponible en: www.ins.gov.co
51. Ministerio de la Protección Social. Avances plan de contingencia en salud ante la temporada invernal en Colombia 2010 – 2011: 31 de mayo de 2011. [Internet]. Bogotá: Ministerio de la Protección social; 2011 [acceso el 12 de Enero de 2012]. Disponible en: <http://www.minproteccionsocial.gov.co>
52. Instituto Nacional de Salud. Estadísticas de la Vigilancia en Salud Pública – Vigilancia rutinaria: Información epidemiológica de casos notificados por los departamentos que incluyen casos probables o sospechosos sujetos a posterior análisis para su confirmación o descarte año 2011, consolidado de accidente ofídico a la semana 52. [Internet]. Bogotá: INS; 2011 [acceso el 12 de Enero de 2012]. Disponible en: www.ins.gov.co
53. Otero R. Epidemiological, clinical and therapeutic aspects of *Bothrops asper* bites. *Toxicon* 2009; 54(7): 998-1011.
54. Otero R., Navío E., García W., Mancilla R., Estévez J., Paniagua J., et al. Envenenamiento escorpiónico en Colombia. Evaluación clínica de la faboterapia con Alacramyn. In: C.V. IBSAd, editor. Memorias 7ª Reunión de Expertos en Envenenamiento por Animales Ponzofosos; 17, 18 y 19 de marzo Cuernavaca, Morelos, México. 2005. p. 118.

55. Charry H. Accidentes por picadura de escorpión. En: Memorias del primer simposio de Toxinología Clínica "César Gómez Villegas". Laboratorios Probiol Ltda. Facultad de medicina Fundación Universitaria San Martín. Bogotá, diciembre de 2006.
56. Gómez J., Velásquez P., Saldarriaga M., Otero R. Aspectos biológicos y ecológicos del escorpión *Tityus fuhrmanni* (Kraepelin, 1914), en poblaciones del cerro El Volador y barrios aledaños de la ciudad de Medellín. Actualidades Biológicas 2002; 24(77): 13-21.
57. Saldarriaga M., Otero R. Los escorpiones: Aspectos ecológicos, biológicos y toxicológicos. MedUnab 2000; 3(7): 17-23.
58. Quintana J., Otero R. Envenenamiento aracnídico en las Américas. MedUnab 2002; 5(13): 1-9.
59. Contreras E., Zuluaga S., Casas I. Envenenamiento por múltiples picaduras de abejas y choque anafiláctico secundario: descripción de un caso clínico y revisión de la literatura. Acta Toxicológica Argentina 2008; 16(2): 27-32.
60. Maxson L., Myers C. Albumin evolution in tropical poison frogs (Dendrobatidae): A preliminary report. Biotropica 1985; 17(1): 50-86.
61. Ayerbe S. Ofidismo en Colombia. Enfoque, diagnóstico y tratamiento. En: Ordoñez C., Ferrada R., Buitrago R. Cuidado intensivo y trauma. Segunda edición. Bogotá: Distribuna; 2009. p. 1143-67.
62. Varios. Serpientes de Los Andes colombianos. Serie especies colombianas 2. [Internet]. Bogotá: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt; 2005 [acceso el 12 de Marzo de 2011]. Disponible en: <http://www.bionica.info/Biblioteca/RodriguezSerpientesColombia.pdf>
63. Cuesta J., Restrepo A. Accidente ofídico bothrópico. En: Peña L., Arroyave C., Aristizábal J., Gómez U. Toxicología clínica. Primera edición. Medellín: Corporación para investigaciones biológicas; 2009. p. 453-464.
64. Rueda-Almonacid J. Anfibios y reptiles. Conservación internacional: Serie guía de bolsillo. Corporación Autónoma Regional; 2010.

65. Ayerbe S., Rodríguez J. Accidentes por animales venenosos y plantas tóxicas. En: Guías para el manejo de urgencias toxicológicas. Primera edición. Bogotá: Ministerio de la protección social; 2008.
66. Mazzoncini M., Hering S., Cupo P. Accidente crotálico. En: Cardoso J., Wen F., Malaque C., Haddad Jr. V. Animais peçonhentos no Brasil. Segunda edição. São Paulo: Sarvier; 2009. p. 108-117.
67. Calvete J., Sanz L., Pérez A., Borges A., Vargas A., Lomonte B., et al. Snake population venomomics and antivenomics of *Bothrops atrox*: Paedomorphism along its transamazonian dispersal and implications of geographic venom variability on snakebite management. *Journal of Proteomics* 2011; 74(4): 510-27.
68. Núñez V., Cid P., Sanz L., De La Torre P., Angulo Y., Lomonte B., et al. Snake venomomics and antivenomics of *Bothrops atrox* venoms from Colombia and the Amazon regions of Brazil, Perú and Ecuador suggest the occurrence of geographic variation of venom phenotype by a trend towards paedomorphism. *Journal of Proteomics* 2009; 73(1): 57-78.
69. Saldarriaga M., Otero R., Núñez V., Toro M., Díaz A., Gutierrez J., et al. Ontogenetic variability of *Bothrops atrox* and *Bothrops asper* snake venoms from Colombia. *Toxicon* 2003; 42: 405 - 411.
70. Otero R., Gutiérrez J., Beatriz Mesa M., Duque E., Rodríguez O., Luis Arango J., et al. Complications of *Bothrops*, *Porthidium*, and *Bothriechis* snakebites in Colombia. A clinical and epidemiological study of 39 cases attended in a university hospital. *Toxicon* 2002; 40(8): 1107-114.
71. Pardal P., Souza S., Monteiro M., Wen F., Cardoso J., França F., et al. Clinical trial of two antivenoms for the treatment of *Bothrops* and *Lachesis* bites in the north eastern Amazon region of Brazil. *Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 2004; 98(1): 28-42.
72. Pardal P., Pardal J., Gadelha M., Rodrigues L., Feitosa D., Prudente A., et al. Envenomation by *Micrurus* coral snakes in the Brazilian Amazon region: report of two cases. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 2010; 52(6): 333-7.
73. Bucarechi F., Hyslop S., Vieira R., Toledo A., Madureira P., Capitani E. Bites by coral snakes (*Micrurus* spp.) in Campinas, State of Sao Paulo, Southeastern Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 2006; 48(3): 141-5.

74. Olamendi-Portugal T., García B., López-González I., Van Der Walt J., Dyason K., Ulens C., et al. Two new scorpion toxins that target voltage-gated Ca^{2+} and Na^{+} channels. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 2002; 299: 562–568.
75. Catterall W., Cestéle S., Yarov-Yarovoy V., Yu F., Konoki K., Scheuer T. Voltage-gated ion channels and gating modifier toxins. *Toxicon* 2007; 49: 124–141.
76. Rodríguez de la Vega R., Possani L. Current views on scorpion toxins specific for K^{+} -channels. *Toxicon* 2004; 43: 865–875.
77. Rodríguez de la Vega R., Possani L. Overview of scorpion toxins specific for Na^{+} channels and related peptides: biodiversity, structure–function relationships and evolution. *Toxicon* 2005; 46: 831–844.
78. Álvarez J, Palladino, C. Envenenamiento por escorpión en la Argentina. *Archivos Argentinos de Pediatría* 2010; 108(2): 161-70.
79. Fernández F. Sistemática de los himenópteros de Colombia: Estado del conocimiento y perspectivas. *Monografías Tercer Milenio* 2000; 1: 233-43.
80. Kram L. Hymenoptera stings. *Topics in Emergency Medicine* 2000; 22(2): 37-43.
81. Goddard J. *Physician's guide to arthropods of medical importance*. Fourth edition. Florida: CRC Press; 2002.