



A close-up photograph of a snake's head, showing its scales and a large, dark, circular mark on its eye. The snake is positioned in the lower half of the frame, with its head angled towards the right. The background is blurred, showing some dry leaves and twigs.

MEMORIAS DEL PRIMER  
CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE  
**MORDEDURAS  
DE SERPIENTES**  
EN LATINOAMÉRICA

Javier Roberto Rodríguez Buitrago  
Editor

**MEMORIAS DEL PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE  
MORDEDURAS DE SERPIENTES EN LATINOAMÉRICA ©**

doi: <https://doi.org/10.18359/litgris.6544>

Primera edición, 2022

© Universidad Militar Nueva Granada

© Vicerrectoría de Investigaciones

© Editorial Neogranadina

Bogotá, Colombia  
[editorial.neogranadina@unimilitar.edu.co](mailto:editorial.neogranadina@unimilitar.edu.co)

## **Cómo citar**

### **APA**

Rodríguez-Buitrago, J. R. (2021). *Memorias del primer Congreso internacional sobre mordeduras de serpientes en Latinoamérica*. Editorial Neogranadina.

### **MLA**

Rodríguez-Buitrago, Javier Roberto. *Memorias del primer Congreso internacional sobre mordeduras de serpientes en Latinoamérica*, Bogotá: Editorial Neogranadina, 2021.

### **IEEE**

J. R. Rodríguez-Buitrago, *Memorias del primer Congreso internacional sobre mordeduras de serpientes en Latinoamérica*, Bogotá, Colombia: Editorial Neogranadina, 2021.

### **VANCOUVER**

Rodríguez-Buitrago JR. *Memorias del primer Congreso internacional sobre mordeduras de serpientes en Latinoamérica*. Bogotá: Editorial Neogranadina; 2021.

### **CHICAGO**

Rodríguez-Buitrago. Javier Roberto. *Memorias del primer Congreso internacional sobre mordeduras de serpientes en Latinoamérica*. Bogotá: Editorial Neogranadina. 2021.

Javier Roberto Rodríguez Buitrago  
Editor

MEMORIAS DEL PRIMER  
CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE  
**MORDEDURAS  
DE SERPIENTES**  
EN LATINOAMÉRICA





---

# Memorias del primer Congreso internacional sobre mordeduras de serpientes en Latinoamérica

Javier Roberto Rodríguez Buitrago<sup>1</sup>

---

## Resumen

Debido a la preocupación creciente por la morbimortalidad asociada con los envenenamientos por mordedura de serpiente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró esta como enfermedad tropical desatendida prioritaria en 2017 y 2018 y proclamó el 19 de septiembre como el día internacional del cuidado por mordeduras de serpiente, con el objetivo de llamar la atención a todas las naciones sobre este problema.

Como respuesta a esta necesidad, y con el propósito de promover la difusión y aplicación del conocimiento científico para la prevención y atención de los accidentes por mordedura de serpiente a través de la interacción entre la sociedad, los profesionales de la salud, las ciencias biológicas, agropecuarias y todas las profesiones y actividades relacionadas con los accidentes por animales venenosos, la Universidad Militar Nueva Granada y su Grupo de Investigaciones Sobre Agentes Radiológicos, Biológicos y Químicos, de la Facultad de Medicina, llevó a cabo el Congreso internacional sobre mordeduras de serpientes en Latinoamérica, evento que reunió a expertos del continente que abordaron diversos aspectos relacionados con la prevención, atención prehospitalaria, diagnóstico y tratamiento de los accidentes y envenenamientos por mordedura de serpientes en la región.

En este encuentro, los participantes se informaron sobre las mordeduras de serpientes desde los contextos, biológico, químico, epidemiológico y asistencial, gracias a la visión de referentes nacionales e internacionales con amplia trayectoria en el campo de la toxicología.

**Palabras clave:** mordeduras de serpientes; Latinoamérica; ofidiotoxicosis; diagnóstico; tratamiento

---

1. Médico con maestría en toxicología. Docente de la Facultad de Medicina de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.

Correo electrónico: javier.rodriguez@unimilitar.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2992-2423>



CONFINI



# CONTENIDO



# 17

**00. APERTURA DEL CONGRESO  
INTERNACIONAL SOBRE MORDEDURAS DE  
SERPIENTES EN LATINOAMÉRICA A CARGO  
DEL SEÑOR RECTOR BRIGADIER GENERAL  
PH. D. LUIS FERNANDO PUENTES**

# 25

**01. ACCIDENTE OFÍDICO MICRÚRICO:  
DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO**

Santiago Ayerbe González

# 37

**02. MITOS Y REALIDADES SOBRE LAS  
MORDEDURAS DE SERPIENTES**

Javier Roberto Rodríguez Buitrago

# 49

## **03. ACCESO A LOS ANTIVENENOS OFÍDICOS: EXPERIENCIAS Y RETOS**

Fan Hui Wen

# 61

## **04. LA ATENCIÓN AL PROBLEMA DEL ENVENENAMIENTO OFÍDICO: COSTA RICA Y MÁS ALLÁ...**

José María Gutiérrez

# 73

## **05. EXPERIENCIA ARGENTINA EN LA ATENCIÓN DE LAS MORDEDURAS DE SERPIENTES**

Dr. Adolfo Rafael de Roodt

# 89

## **06. EXPERIENCIA MEXICANA EN LA ATENCIÓN DE LAS MORDEDURAS DE SERPIENTES**

Dr. Jorge López de León

# 99

## **07. SITUACIÓN DE LAS MORDEDURAS DE SERPIENTE EN COLOMBIA**

Lina María Peña Acevedo

# 111

## **08. EXPERIENCIA BOLIVIANA EN LA ATENCIÓN DE LAS MORDEDURAS DE SERPIENTES**

Dra. Banny Zelada

# 121

## **09. EXPERIENCIA URUGUAYA EN LA ATENCIÓN DE MORDEDURAS DE SERPIENTES**

Dra. Alba Negrin Avondet

# 137

## **10. IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y EL TRATAMIENTO DEL ACCIDENTE POR MORDEDURAS DE SERPIENTES**

Jimmy Alexander Guerrero Vargas

# 149

## **11. ACCIDENTES POR MORDEDURAS DE SERPIENTES EN VENEZUELA**

Dr. Luis Vescanse Moncada

# 161

## **12. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DEL ACCIDENTE CROTÁLICO**

Dra. Ariadna Lorena Rodríguez Vargas

# 175

## **13. EXPERIENCIA EN LA ATENCIÓN DE LAS MORDEDURAS DE SERPIENTES EN HONDURAS**

Dr. Ilich Vladimir Tovar Gallardo

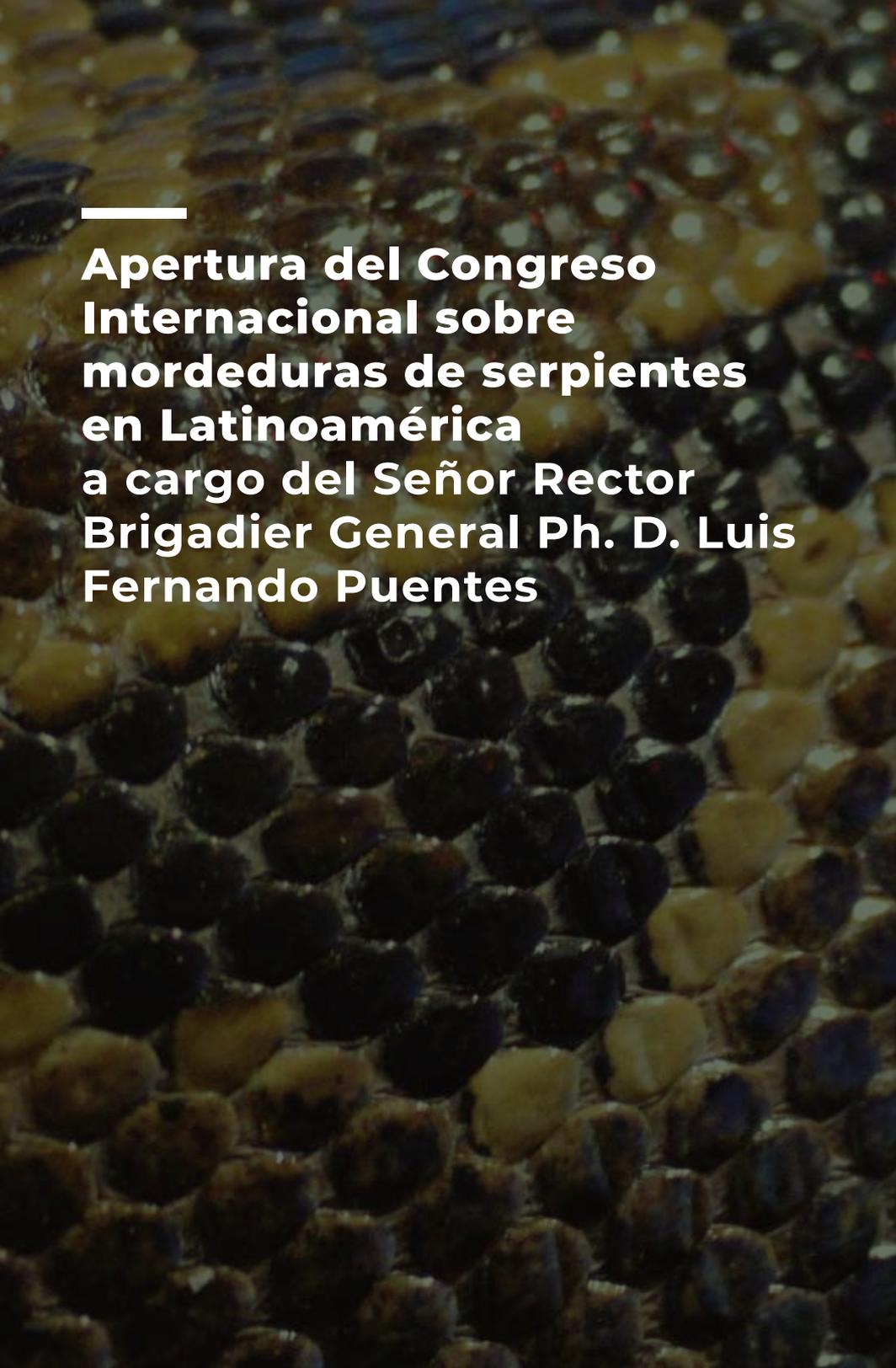
# 185

## **14. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO PRIMARIO DEL ACCIDENTE BOTRÓPICO**

Ceila Maria Sant Ana Málaque

00





---

**Apertura del Congreso  
Internacional sobre  
mordeduras de serpientes  
en Latinoamérica  
a cargo del Señor Rector  
Brigadier General Ph. D. Luis  
Fernando Puentes**



Desde épocas precolombinas, diversos autores han descrito la interacción continua entre los ofidios y los indígenas, afrodescendientes, mestizos y conquistadores en los países latinoamericanos. Muestra de estas interacciones la constituyen obras como los reportes de la expedición botánica de la Nueva Granada en la que el sacerdote y científico José Celestino Mutis advertía acerca de las mordeduras de serpientes venenosas y las fórmulas a base de plantas para contrarrestarlas. Posteriormente, en las crónicas de la ruta libertadora de 1819 se hacía referencia a los casos de fallecimiento de miembros del ejército patriota, como consecuencia de mordeduras y picaduras por serpientes y otros animales venenosos durante la travesía que llevaría posteriormente a nuestra independencia.

Hoy, los miembros operativos de las Fuerzas Militares y las comunidades de nuestro país continúan siendo población de riesgo ante los accidentes ofídicos. Como muestra de ello es importante referenciar que según el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (Sivigila) y la Dirección de Sanidad Militar, en los últimos tres años, cada 6.5 días uno de nuestros miembros sufre un accidente por mordedura de serpiente.

Con el fin de entender el impacto del ofidismo, según el Informe Nacional de Minas Antipersonal, entre 1990 y el 2020, ha habido más de 11.140 personas afectadas por esta práctica relacionada con el conflicto armado, de ellas 6870 fueron miembros de la Fuerza Pública y 4270 víctimas civiles. Entre tanto, solo entre 2008 y 2020 se presentaron más de 53.000 accidentes por mordeduras de serpientes. Sin embargo, es importante tener en cuenta que se reconoce un subregistro nacional de aproximadamente 40 %.

Por otro lado, la función misional de las Fuerzas Militares y la Policía Nacional además de exponer a los hombres al riesgo de contactos con fauna venenosa los ubica en escenarios en los que se convierten en la primera línea de apoyo a las personas afectadas por este tipo de situaciones. Solo por citar un ejemplo, en el Departamento de Antioquia ubicado al noroccidente de nuestro país y cuyo reporte anual de casos es el primero a nivel nacional con alrededor de 700 reportes por año, la intervención de equipos médicos como los “Ángeles” de la Fuerza Aérea Colombiana permite ofrecer oportunidades de supervivencia a personas que se encuentran en zonas geográficas de difícil acceso, la evacuación pertinente y la oportunidad del diagnóstico y tratamiento en el momento justo, para reducir el riesgo de muerte o secuelas en los casos de envenenamiento.

En la Universidad Militar Nueva Granada y el Sistema de Salud de las Fuerzas Militares hemos vivido de primera mano la experiencia de atender a miembros de la fuerza pública, ciudadanos de todas las condiciones sociales provenientes de las diferentes regiones del país afectados por este problema de salud, y entendemos la necesidad de promover el conocimiento científico, la educación comunitaria, el entrenamiento de los miembros de nuestras instituciones, de los equipos de socorro, los estudiantes de pregrado y posgrado, los profesionales y técnicos de atención primaria y de los servicios clínicos generales y especializados y el desarrollo de redes de información, asesoría e investigación que mejoren la capacidad de respuesta de nuestros sistemas de atención para reducir el impacto de los accidentes por animales venenosos sobre la salud pública.

Por ello desde 2018 nuestra institución ha promovido iniciativas orientadas a difundir el conocimiento científico y técnico para prevenir y atender estos y otros accidentes por fauna venenosa.

Dentro de este contexto, en 2020 tuvimos la exitosa experiencia de organizar, en Coordinación con la Universidad del Cauca, el Encuentro Internacional sobre el Envenenamiento causado por Mordeduras de Serpientes en Latinoamérica, en el que contamos con la participación de expertos de Colombia, Costa Rica, Brasil y España y la asistencia continua de más de 1500 personas por medio de nuestro canal institucional.

Conscientes de la importancia de diseminar la semilla del conocimiento para la promoción de la salud de las comunidades de nuestro continente, esta vez asumimos el compromiso de realizar este Congreso Internacional sobre Mordeduras de Serpientes en Latinoamérica con la integración de expertos de México, Costa Rica, Honduras, Colombia, Venezuela, Bolivia, Brasil, Uruguay y Argentina convencidos de que este

evento permitirá integrar el conocimiento científico y práctico de nuestros países región, fortalecer los lazos de cooperación para el desarrollo de consensos, guías de buena práctica y estrategias de educación continuada para las comunidades y los técnicos y profesionales de los equipos de salud latinoamericanos.

Con orgullo les doy la bienvenida a este evento científico, que seguramente ampliará su conocimiento acerca de este fascinante e importante campo del saber científico.



01



---

# Accidente ofídico micrúrico: diagnóstico y tratamiento

**Santiago Ayerbe  
González**

---

MD, pediatra de Unicauca, Popayán (Colombia).  
Toxinólogo Cevap/Unesp, Río Claro, São Paulo (Brasil).  
MY RVA P.O.R. Ejército de Colombia, DIV03 BR29 Bilop,  
Cantón (Popayán).



El accidente ofídico micrúrico es una variante del accidente elapídico, del cual se conocen dos clases en América: accidente hidrofídico (*Hydrophis platurus*) y accidente micrúrico (*Leptomicrurus* spp., *Micruroides euryxanthus* ssp. y *Micrurus* spp.). La frecuencia de las mordeduras por corales en Colombia y en general en América no es alta, pero dada la potencia del veneno, se constituyen en un accidente potencialmente letal.

Actualmente en América tropical se conocen más de 80 especies de serpientes del género *Micrurus*, de las cuales algo más de 30 se hallan en Colombia.

## Enfoque del accidente micrúrico

1. Verificar si existe mordedura. Casi siempre afecta los bordes libres de los dedos o las membranas interdigitales y ocasionalmente muerden en las superficies dorsales de las manos y pies o en otras áreas. La presencia de una o dos incisiones pequeñas puede indicar con certeza que hubo una mordedura.
2. Establecer de donde viene el paciente para poder inferir el posible agente causal con base en la distribución geográfica y altitudinal de las diferentes especies.
3. Determinar el tiempo transcurrido pues la muerte por accidente micrúrico puede ocurrir antes de seis horas desde el momento de la mordedura.
4. Identificar el agente causal. Es muy importante ya que el veneno de algunas especies es más letal que el de otras, y para diferenciar si realmente se trata de una *Micrurus* o de una falsa coral. Esto se puede hacer estudiando la serpiente, una fotografía o la descripción del animal.
5. Precisar el grado de envenenamiento. Puede ser una mordedura “en seco”, leve, moderada o grave.
6. Enterarse si el paciente recibió un tratamiento previo a su ingreso al centro de salud u hospital, si ha recibido AV u otro tipo de medicación o manejo alternativo, y esclarecer la clase exacta de tratamiento recibido.

7. Diagnosticar el estado previo o la comorbilidad antes del accidente: déficit neurológico previo, estado mental, embarazo y enfermedades crónicas.
8. Hacer el examen físico y definir el manejo intrahospitalario con base en los datos adquiridos en la anamnesis.
9. Manejar las complicaciones o secuelas del ofidismo, y definir interconsultas o remisiones a centros de mayor complejidad.

## Procedencia

Hay que consultar las especies de *Micrurus* existentes en la región de donde viene el paciente y comparar con la serpiente que han traído o fotografiado, o mostrarle al paciente las fotografías de las corales de la región.

## Tiempo transcurrido desde la mordedura

El tiempo mínimo de observación tras una mordedura debe ser de 12 horas.

Si han transcurrido más de 6 horas y no hay signos o síntomas locales o sistémicos es una mordedura en seco y no requiere AV.

Si en más de 6 horas tan solo hay manifestaciones locales, es un envenenamiento leve sin riesgo de toxicidad y el uso de antiveneno puede omitirse o no. Queda a criterio del médico. Personalmente no lo uso pues bloquearía un proceso de inmunidad natural contra el veneno.

Si en menos de 6 horas hay manifestaciones locales y sistémicas, se trata de un envenenamiento severo y debe aplicarse AV.

## Agentes causales

En Colombia existen más de 30 especies de corales, y son las especies *Micrurus dumerilii* y *Micrurus mipartitus* las de mayor importancia médica por la frecuencia de los accidentes y la toxicidad de sus venenos.

## Grados de envenenamiento

**Grado 0.** Mordedura en seco. Con o sin marcas de colmillos. Ausencia de manifestaciones locales o sistémicas, y paraclínicos normales.

**Grado 1.** Leve. Marcas de colmillos, dolor escaso, eritema leve. Sin manifestaciones sistémicas después de 6 horas. Paraclínicos normales.

**Grado 2.** Moderado. Marcas de colmillos. Hiperestesia, ptosis palpebral, disartria y disgeusia (*M. ortoni*). Paraclínicos: reticulocitosis ligera, anemia hemolítica leve (*M. fulvius*) y acidosis mixta.

**Grado 3.** Grave. Marcas de colmillos hiperalgesia en toda la extremidad y luego mialgias generalizadas, ptosis palpebral (Facies de Rosenfeld), parálisis de pares craneales, signo de “cuello roto”, paro respiratorio y parálisis flácida generalizada. Paraclínicos: acidosis mixta, raras veces se ha descrito elevación de creatino-fosfoquinasa y deshidrogenasa láctica, hiperkalemia, hemoglobinuria y alteraciones de las pruebas de función renal.

## Cuál ha sido el manejo previo a su ingreso

Es fundamental obtener la información mediata o inmediata acerca de la exposición previa al suero equino, qué tipo de AV le han administrado, si ha recibido tratamiento alternativo con plantas o productos químicos, si ha tenido intoxicación por sustancias de cualquier tipo usadas por

médicos tradicionales, o si hay heridas, mala práctica de primeros auxilios y sus consecuencias.

## **Estado previo a su enfermedad actual**

Revisar antecedentes de trastornos del habla, audición, déficit mental, comorbilidades como accidente cerebrovascular, trauma craneoencefálico, hipertensión arterial, enfermedad pulmonar crónica o nefropatía crónica.

## **Examen físico**

Evaluar signos vitales, estado de conciencia, motricidad, fuerza, reflejos osteotendinosos, pares craneales, ventilación y función pulmonar, descartar broncoaspiración y examinar función cardiovascular y renal.

## **Manejo intrahospitalario**

El paciente con envenenamiento grave debe ser manejado en unidad de cuidados intensivos en forma interdisciplinaria con medicina crítica, neurología, neumología y terapia física. Si hay embarazo se debe interconsultar con obstetricia y según las complicaciones, se hará interconsulta con otras especialidades. Hay que evitar pie caído, neumonía hipostática y tromboembolismo pulmonar.

## **Antiveneno**

Se debe aplicar AV durante las primeras 48 horas. Si ha transcurrido más tiempo, el veneno ya está siendo metabolizado y el AV ya no tiene actividad. El manejo se hará con ventilación mecánica teniendo en cuenta la prevención de las complicaciones inherentes a la parálisis respiratoria y muscular periférica.

**Grado 0.** Mordedura en seco: no se aplica AV.

**Grado 1.** Leve: de 4 a 6 ampollas (opcional).

**Grado 2.** Moderado: 7 a 9 ampollas.

**Grado 3.** Grave: entre 10 y más ampollas.

Los antivenenos son producidos en Colombia por el Instituto Nacional de Salud (INS) (solución inyectable) y Laboratorios Probiol (lío-filizado), en Centroamérica por el Instituto Clodomiro Picado de Costa Rica (solución inyectable), en México por Laboratorios Bioclón [Liofilizado F(ab)2] y en Brasil por el Instituto Butantán (solución inyectable).

## Fisiopatología del veneno micrúrico

El veneno de *Micrurus* spp. tiene actividad neurotóxica predominante y en algunas especies se ha descrito, en menor grado, actividad hemolítica directa, miotoxicidad y hemotoxicidad.

## Componentes del veneno micrúrico

El veneno de las corales tiene  $\alpha$ -neurotoxinas,  $\kappa$ -neurotoxinas y muscarinotoxinas, las cuales interfieren en la transmisión colinérgica en el sistema nervioso central y en la placa neuromuscular, principalmente en el aspecto postsináptico, aunque se ha descrito actividad presináptica en algunos venenos.

Las  $\alpha$ -neurotoxinas son tri-digitotoxinas e inhiben la acetilcolina bloqueando la unión postsináptica neuromuscular entre 15 y 20 veces más que la dextro-tubocurarina en los receptores  $\alpha 1$ -nAc y son pobremente

reversibles a la neostigmina y prostigmina, salvo en contadas excepciones (*M. altirostris*).

Las  $\kappa$ -neurotoxinas son un complejo de tri-digitotoxinas homodiméricas que inhiben la Ac y bloquean la unión postsináptica neuromuscular en el receptor  $\alpha 3$ - $\beta 4$ -nAc.

Por otra parte, estos venenos poseen fosfolipasas  $A_2$  (FLA<sub>2</sub>), enzimas esterolíticas que lisan los glicerofosfolípidos y liberan glicerol, lisofosfolípidos y ácidos grasos libres en la membrana celular.

Las FLA<sub>2</sub> de los venenos elapídicos actúan en la membrana del eritrocito o del miocito y ocasionan hemólisis o rabdomiólisis, respectivamente.

## Manifestaciones locales

Marcas de colmillos, ligero eritema perilesional, leve edema, dolor urente progresivo hasta muy intenso, parestesias o parálisis flácida.

## Manifestaciones sistémicas

Disestesias en los labios, prurito en cuero cabelludo, disgeusia, estrabismo divergente, ptosis palpebral (Facies de Rosenfeld), dislalia, fasciculaciones en la cara y extremidades, mialgias, parálisis periférica, signo de “cuello roto”, dificultad respiratoria o apnea hemólisis.

## Complicaciones

Tromboembolismo pulmonar, neumonía hipostática, acidosis mixta, insuficiencia renal por pigmenturia, “pie caído”, atrofia muscular, escaras de decúbito, hipotermia o muerte por parálisis respiratoria antes de 6 horas.

## Bibliografía

- (1) Ahmed M, Rocha JB, Morsh VM, Schetinger MR. Snake venom acetylcholinesterase. En: Cin in Mackessy SP (ed.), Handbook of venoms and toxins of reptiles, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. 2009:207-19. 521 pp.
- (2) Ayerbe S. Serpientes: accidentes y soluciones. 2021. 116 pp. Disponible en: <http://ayerbedocserpientes.com>
- (3) Ayerbe-González S, Condiza-Benavides GE, Sevilla-Sánchez MJ. Primer registro de accidentes ofídicos por *Micrurus ortonii* y *Micrurus hemprichii* (Serpentes: Elapidae) en Colombia y Perú. Biomédica [Internet]. 2021;41(4):1-28. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.6112>
- (4) Hegde RP, Rajagopalan N, Doley R, Kini M. Snake venom three-finger toxins. En: Cin in Mackessy SP (ed.), Handbook of venoms and toxins of reptiles, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. 2009:287-301. 521 pp.
- (5) Gutiérrez JM, Rojas G, Da Silva NJ, Núñez J. Experimental myonecrosis induced by the venoms of South American *Micrurus* (coral snakes). Toxicon [Internet]. 1992;30(10):1299-302. DOI: [https://doi.org/10.1016/0041-0101\(92\)90446-C](https://doi.org/10.1016/0041-0101(92)90446-C)
- (6) Renjifo C, Smith EN, Hodgson WC, Renjifo JM, Sánchez A, Acosta R *et al.* Neuromuscular activity of the venoms of the Colombian co-

ral snakes *Micrurus dissoleucus* and *Micrurus mipartitus*: an evolutionary perspective. *Toxicon* [Internet]. 2012;59(1):132-42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2011.10.017>

- (7) Silva JJ. Los *Micrurus* de la Amazonia Colombiana. *Biología y toxicología experimental de sus venenos*. *Colom Amaz* [Internet]. 1994;7(1-2):1-77. Disponible en: <https://docplayer.es/60809164-Los-micrurus-de-la-amazonia-colombiana-biologia-y-toxicologia-experimental-de-sus-venenos-juan-jose-silva-haad-dedicatoria.html>
- (8) Tanaka GD, Furtado MDFD, Portaro FCV, Sant'Anna OA, Tambourgi D V. Diversity of *Micrurus* snake species related to their venom toxic effects and the prospective of antivenom neutralization. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2010;(4)3:1-12. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000622>

02



---

# Mitos y realidades sobre las mordeduras de serpientes



**Javier Roberto  
Rodríguez Buitrago**

---

MD, MC en toxicología. Docente líder del Grupo de Investigaciones sobre Agentes Radiológicos, Biológicos y Químicos de la Facultad de Medicina de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá (Colombia).  
Correo electrónico: [Javier.rodriguez@unimilitar.edu.co](mailto:Javier.rodriguez@unimilitar.edu.co)



Los accidentes por fauna venenosa, especialmente por serpientes son tan antiguos como la humanidad, así como el miedo instintivo que los humanos hemos desarrollado frente a estos animales.

Diferentes documentos históricos han referenciado este temor. Un ejemplo es la cita de la Biblia en la que Dios castiga a la serpiente, al hombre y a la mujer por su pecado de desobediencia:

“Entonces el señor Dios le dijo a la serpiente: por haber hecho esto... tendrás que arrastrarte sobre tu vientre y comerás polvo todos los días de tu vida...”. “Haré que tú y la mujer sean enemigas y que tu descendencia sea enemiga de la de ella. La descendencia de ella buscará aplastarte la cabeza mientras tú le tratarás de picar en el talón”.

Sin embargo, la realidad se encuentra lejos de estas creencias puesto que las serpientes son animales temerosos que prefieren huir antes que atacar al humano. Incluso estos animales nos protegen de plagas como las ratas y los ratones y en el caso de las especies no venenosas, algunas como *Clelia clelia* incluso controlan y mantienen alejadas a las venenosas de nuestros entornos.

A continuación, describiré algunos de los mitos más frecuentes frente a las serpientes y sus mordeduras:

Mito: “Todas las serpientes son venenosas. Todas las serpientes son peligrosas”.

Realidad: en Colombia existen al menos 270 especies de serpientes de las cuales solo 49 son venenosas (18%) La gran mayoría de las serpientes no representan ningún peligro para el humano.

Por otro lado, aunque la mayoría de los accidentes ofídicos en Colombia son producidos por serpientes venenosas, incluso en estos casos pueden presentarse mordeduras sin envenenamiento o “mordeduras secas”, es decir, no toda mordedura de serpiente genera envenenamiento y por lo tanto no toda mordedura requiere tratamiento con antiveneno.

Mito: “Las serpientes no atacan en el agua”.

Realidad: en general las serpientes son buenas nadadoras y pueden defenderse aun en el agua. Este mito es peligroso ya que puede crear la falsa seguridad de que se pueden manipular estos animales cuando se encuentran en este ambiente y favorecer el riesgo de mordedura.

Mito: “Las serpientes no atacan a mujeres en embarazo”.

Realidad: en diversas ocasiones hemos atendido casos de mordedura por serpientes venenosas y no venenosas en madres gestantes, circunstancia que desvirtúa este mito. El peligro radica en que cuando se presenta envenenamiento puede derivar en riesgo vital grave tanto para la madre como para el feto.

Mito: “Hay que quitarles la cabeza a las serpientes”.

Realidad: es importante recalcar que no se debe matar a las serpientes porque cumplen un papel ecológico indispensable para el equilibrio natural y la prevención de plagas, pero también porque con frecuencia se relaciona con mayor riesgo de mordedura, incluso al manipularlas al estar en estado agónico.

Mito: “Si te muerde una serpiente debes hacer torniquete y succionar o realizar incisiones para sacar el veneno”.

Realidad: cerca del 46 % de las intervenciones de primeros auxilios reportadas no son recomendadas y son muy peligrosas, y el 27 % no tienen beneficio claramente identificado. Las medidas peligrosas más utilizadas son:

- Torniquete: diferentes estudios han mostrado que esta práctica no logra reducir el riesgo de muerte o complicaciones asociadas con el efecto del veneno de las serpientes, y en cambio pueden incrementar el daño local y el tiempo de hospitalización.

- **Succión:** lejos de algún beneficio, la succión en la actualidad se considera una medida potencialmente peligrosa. A pesar de que en el pasado se consideró que podía ayudar a extraer el veneno, hoy se conoce que este efecto no es real (extracción menor al 0.04 %) y en cambio pueden incrementar el riesgo de infección y otras complicaciones.
- **Incisión y punciones:** estas intervenciones no ofrecen ningún beneficio y pueden incrementar el daño de los tejidos previamente afectados por el trauma mecánico y el efecto del veneno.

Algunas medidas que pueden ofrecer beneficios como primeros auxilios son:

- **Aplicación de un vendaje compresivo:** aunque son pocos, algunos estudios experimentales en animales y un estudio controlado en humanos sugieren que el uso de un vendaje elástico aplicado con una presión media (55 mmHg) sobre la extremidad afectada puede reducir el avance del veneno y puede ser útil especialmente en el caso de inoculación de venenos neurotóxicos como el micrúrico cuando el tiempo de traslado al hospital es prolongado. Sin embargo, estos también documentaron la necesidad de contar con entrenamiento adecuado para su uso con el fin de reducir el riesgo de daño por sobrepresión en el vendaje.
- **Limitar la actividad física:** diferentes fuentes de evidencia científica han mostrado el beneficio de evitar al máximo la movilidad del paciente o al menos del segmento corporal afectado.

Entre tanto, existen intervenciones sobre las que no existe información científica relacionada con su utilidad o riesgos como el lavado de la zona afectada, la elevación de la extremidad, el uso de pócimas, emplastos u otras intervenciones tradicionales; sin embargo, algunos trabajos realizados en Colombia con el uso de extractos de algunas plantas sugieren su posible utilidad en casos de envenenamiento como tratamiento complementario al uso de antiveneno.

Mito: “Todos los pacientes mordidos por serpientes requieren antiveneno”.

Realidad: teniendo en cuenta que aproximadamente 1 de cada 6 pacientes mordidos por serpientes en Colombia han sido mordidos por un espécimen no venenoso y que hasta en el 50 % de los casos de accidente con especies venenosas puede ocurrir mordeduras secas, es claro que una buena proporción de los accidentes ofídicos corresponden a casos en los que no se presenta envenenamiento y por ello no se requiere antiveneno.

Por lo anterior es importante que los pacientes que han sido mordidos por una serpiente reciban una evaluación médica completa que incluye las características y los signos locales de envenenamiento, la presencia de alteraciones sistémicas como sangrado local o a distancia y debilidad progresiva, entre otros síntomas, además del análisis de laboratorio que comprende estudios de coagulación, hematología básica, función renal u otras que sean necesarias según el caso, con el fin de establecer la real necesidad de antiveneno y la dosis requerida de acuerdo con el grado de envenenamiento.

Es importante recordar que los antivenenos, como todos los medicamentos, pueden tener efectos adversos potencialmente serios, y por ello es necesario utilizarlos solo cuando existe envenenamiento documentado por clínica o laboratorio.

Mito: “El antiveneno revierte las complicaciones del paciente”.

Realidad: la función real de los antivenenos es neutralizar la acción del veneno que ha sido inoculado y así evitar que haya daño en los diferentes tejidos y órganos, sin embargo, cuando ya se presenta necrosis, inflamación local extrema u otras complicaciones secundarias al efecto del veneno, estas no revertirán con la administración del antídoto. En este caso no existe justificación para aumentar la cantidad de antiveneno que se debe administrar al paciente basados en las complicaciones o los daños observados, más bien es necesario que el equipo asistencial complemente el tratamiento con el adecuado soporte de las funciones vitales del paciente y promueva el manejo especializado oportuno de las complicaciones.

Mito: “No veo marcas de mordedura ni edema, ¡no pasó nada!”.

Realidad: debido a que los viboreznos tienen glifas inoculadoras de veneno delgadas como agujas, pueden presentarse casos de mordeduras por serpientes venenosas en los que no se evidencian marcas de colmillos; adicionalmente, puede ocurrir que en los venenos de los viboreznos de diferentes especies predominan toxinas que no generan efectos locales, pero sí efectos sistémicos.

Mito: “Todos los envenenamientos se tratan con el mismo antiveneno”.

Realidad: las serpientes venenosas presentes en Latinoamérica pertenecen a dos familias diferentes conocidas como vipéridos (víboras) y elápidos (serpientes coral). Así como los venenos de estas dos familias taxonómicas

tienen características estructurales y comportamientos distintos, los antivenenos necesarios para su neutralización también son diversos. Cuando utilizamos un antiveneno inadecuado exponemos al paciente al riesgo de reacciones alérgicas u otros efectos adversos potencialmente serios, a través de un producto que no controlará la acción del veneno.

Finalmente debemos recordar que lo que no es un mito es que la intervención más importante para reducir el impacto de los accidentes por mordeduras de serpientes es la prevención. Por ello es necesario aplicar los siguientes principios básicos:

- No intente matar ni agredir a las serpientes, ellas solo atacarán si se sienten amenazadas.
- Mantenga las casas libres de escombros y desechos, así evitará la presencia de ratas y ratones y reducirá el riesgo de contacto con serpientes.
- No camine descalzo ni a oscuras por caminos, sótanos, bodegas u otros sitios en que no pueda ver lo que tiene enfrente.
- Sacuda zapatos y ropa en la que puedan ocultarse animales especialmente en sitios de riesgo.
- Evite dejar las carpas o bolsas de dormir abiertas cuando acampe.
- No deje residuos de comida que puedan atraer roedores y otros animales.
- Maneje con precaución costales, cajas u otros empaques en los que puedan ocultarse serpientes u otros animales potencialmente peligrosos.

Finalmente, es importante desarrollar sistemas médicos de emergencia que permitan reducir el impacto de este y otros eventos de importancia en salud pública, mediante la educación comunitaria para la prevención y el cuidado de la salud, el entrenamiento de los equipos de atención prehospitalaria y los técnicos, profesionales y especialistas en los centros hospitalarios.

## Bibliografía

- (1) Lynch JD. El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Rev Acad Colomb Cienc Exact Fis Nat* [Internet]. 2012;36(140): 435-49. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-39082012000300009&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082012000300009&lng=en)
- (2) Instituto Nacional de Salud. Informes del evento: Accidente ofídico. Disponible en: [www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/info-evento.aspx](http://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/info-evento.aspx)
- (3) International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Geneva. International first aid and resuscitation guidelines 2016. 2016; 192 pp. Disponible en: <https://www.ifrc.org/en/what-we-do/health/first-aid-saves-lives/>
- (4) Lavonas EJ, Drennan IR, Gabrielli A, Heffner AC, Hoyte CO, Orkin AM *et al.* Part 10: special circumstances of resuscitation. 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* [Internet]. 2015;132(18 suppl. 2):S501-S518. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000264>

- (5) Soar J, Maconochie I, Wyckoff MH, Olsveengen TM, Singletary EM, Greif R *et al.* 2019 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations: summary from the basic life support; advanced life support; pediatric life support; neonatal life support; education, implementation, and teams; and first aid task forces. *Circulation* [Internet]. 2019;140(24):e826-e880. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000734>
- (6) Ayerbe S. Accidente ofídico. En: Vargas Uricoechea H. *Texto de Medicina Interna. Asociación Colombiana de Endocrinología y Metabolismo, segunda edición* (pp. 4061-4114).

03



---

# Acceso a los antivenenos ofídicos: experiencias y retos

**Fan Hui Wen**

---

Médica, Ph. D. en Salud Colectiva. Gerente de  
producción, Núcleo de Producción de Sueros, Instituto  
Butantan, São Paulo (Brasil).



En 2021 se celebran 120 años de la creación del Instituto Butantan, entidad pionera en investigación, desarrollo, producción y divulgación científica del conocimiento a partir de grandes avances en la elaboración de inmunobiológicos.

En Brasil el accidente ofídico es de aviso obligatorio, para lo que existe un sistema de notificación; sin embargo, los datos allí consignados no corresponden totalmente con la realidad, puesto que existe subnotificación principalmente en la región amazónica.

No obstante, la notificación permite observar una fotografía muy próxima a la realidad con cerca de 30 000 casos de accidentes ofídicos al año. Asimismo, las tasas muestran que el riesgo de que un individuo sufra un accidente con una serpiente es mayor en esta región, que por ejemplo São Paulo en donde hay un riesgo relativamente bajo.

En comparación con otros continentes, en Latinoamérica hay laboratorios productores, en su mayoría públicos, que abastecen de antivenenos específicos de calidad y cubren una gran parte de la región.

La asistencia a los envenenamientos no solo se da cuando el paciente está en frente al médico o al equipo de salud, también puede brindarse a la distancia. Hoy en día es muy común que pacientes, familiares o profesionales de salud envíen imágenes de serpientes o de lesiones de pacientes y eso da casi instantáneamente la posibilidad de hacer un diagnóstico, proponer una intervención y orientar una conducta.

El Hospital Vital Brasil tiene un servicio de salud pequeño conformado por especialistas, médicos y biólogos con experiencia nacional, en términos de referencia y tratamiento, no solo en casos de accidentes ofídicos, sino causados por otros animales ponzoñosos. Las imágenes y los datos que llegan, se transmiten al grupo de identificadores y la respuesta se envía muy rápidamente para que el diagnóstico se haga con mucha más celeridad, aunque la disponibilidad y el acceso al antiveneno aún no se hacen con la misma velocidad.

La producción de sueros antiofídicos ha mejorado desde hace 120 años cuando se creó el instituto. Actualmente, las serpientes se mantienen en un laboratorio en donde se cuenta con buenas prácticas y principios éticos, lo cual permite que estos animales puedan permanecer por muchos años y que el ordeño de veneno no les cause perjuicio, enfermedades o disminuya su sobrevivencia. De esta manera, se logra que los ofidios puedan vivir entre 10 y hasta más de 20 años de vida, muchos de ellos nacidos en cautiverio.

Los otros animales esenciales para la producción de antivenenos son los caballos. El instituto tiene una hacienda en donde estos pueden vivir en un lugar abierto y recibir alimentación, agua y el trato de médicos veterinarios. La obtención de plasma se hace teniendo en cuenta que esta es una materia prima útil para la producción de los antivenenos, y debe desarrollarse cumpliendo las buenas prácticas de manufactura a partir de un sistema automatizado de plasmaféresis; de este modo, se les ofrece a los caballos bienestar y calidad de vida.

El componente industrial se consolida cada vez más y todas las guías de las buenas prácticas de manufactura están alineadas con la normatividad y son autorizadas por la agencia regulatoria, lo cual garantiza que el producto que sale de la fábrica de producción de sueros tiene la calidad para ser distribuido nacional e internacionalmente. La parte más crítica del proceso es la de envase del producto ya que implica un costo elevado, pero está acompañado por la evolución del conocimiento en cuanto a cómo se usan los antivenenos ofídicos.

Antes no se tenía muy clara la potencia de los antivenenos, por lo que en el pasado se repetían sus dosis cada 12, cada 6 o incluso cada 4 horas, hasta que la mejoría del cuadro clínico fuera evidente. Ahora, la

recomendación general es que una vez determinada la severidad del envenenamiento, deben aplicarse dosis proporcionales establecidas de antivenenos, en cuanto a cantidad de frascos ya que la potencia ha sido bien determinada para cada producto. Por lo anterior, la falla terapéutica no se da por falta de eficiencia de la dosis de antiveneno, sino por equivocaciones en el diagnóstico.

Por otro lado, las reacciones adversas eran algo muy preocupante debido a que los procesos de purificación no eran eficientes. Hoy en día se sabe que las reacciones alérgicas pueden ocurrir ya que se introducen proteínas de caballos, pero son bien conocidas y, por lo tanto, pueden ser controladas con una supervisión médica adecuada mientras que el paciente esté recibiendo el antiveneno.

En la actualidad se producen 557 400 viales al año, cantidad calculada a partir de la demanda nacional. No solo hay antivenenos ofídicos, también existen antivenenos antiescorpiónico, antiarácido, antilonómico, antitoxinas (diftérica, tetánica y botulínica) y el suero antirrábico que todavía es muy utilizado. Los antivenenos se presentan en más de un 61 % de las inmunoglobulinas equinas producidas en Butantan y la mayoría son los ofídicos. Asimismo, en Butantan se producen cinco tipos de sueros antiofídicos: dos de ellos son combinados (antibotrópico y anticrotálico) y tres específicos (antibotrópico, anticrotálico y antielapídico).

Si tenemos en cuenta la proporción de casos leves, moderados y severos registrados en el sistema de notificación, son cerca de 99 000 accidentes, de los cuales el 27 % tenían la indicación de uso de antivenenos, excluyendo los datos de los que no se tiene información acerca de la severidad. En promedio, según los reportes, se utilizan seis frascos por caso, por lo que se estima la necesidad de producir 220 000 frascos al año, que

comparados con la producción anual de Butantan, se llega a la conclusión de que este produce lo suficiente para el país y es el único instituto que ofrece sus venenos al Ministerio de Salud. Sin embargo, esta cantidad aunque parece suficiente no lo es, ya que solo se habla de los casos notificados y aún no hay conocimiento de cuántos no son registrados.

Es importante considerar que en los casos de envenenamiento, la eficacia del antiveneno disminuye con el tiempo. Es decir, el riesgo de letalidad aumenta sustancialmente si el paciente llega después de 6 horas del envenenamiento, al menos para los casos reportados.

La incidencia del ofidismo en Brasil cambia según la región, y los casos más severos ocurren cuando hay imposibilidad de que el tratamiento antiveneno llegue oportunamente en las 3 a 6 horas, que es el tiempo ideal. En el país, las unidades federadas y las municipalidades son las que definen dónde hay que llevar el antiveneno y en qué unidades de salud u hospitales se necesitan. Hay una concentración grande en el sureste, que es la zona más próxima a las grandes ciudades, y los hospitales o las unidades de salud que disponen de antivenenos en la Amazonia están muy próximos a los ríos en la región norte de Brasil, que corresponde a los centros urbanos de los municipios.

En la Amazonia, los centros urbanos se encuentran próximos a las márgenes de los ríos, de modo que el transporte se hace en barcos o canoas de capacidades variadas y no todas las personas viven cerca de los ríos, lo cual trae una gran dificultad para garantizar disponibilidad y accesibilidad a esas poblaciones. La disponibilidad también está limitada por la cadena de frío, ya que los antivenenos deben ser mantenidos de 2 a 8 °C y no todos los servicios de salud con atención ambulatoria tienen la capacidad de conservar productos en la cadena de frío. Eso hace que, muchas

veces, los servicios de salud u hospitales donde el antiveneno está disponible sean los ubicados en municipios de mayor tamaño.

En un estudio realizado por el grupo de investigadores de la Fundación de Medicina Tropical de Manaus, en el estado de Amazonas, preocupados por entender las condiciones de traslado de los pacientes cuando el tratamiento se hace en esas poblaciones, mostró el itinerario terapéutico que ellos necesitan recibir hasta llegar al lugar en donde tienen disponible un antiveneno. El hospital de referencia de la Fundación de Medicina Tropical es el servicio de referencia terciaria para todo el estado y la única unidad de terapia intensiva para un estado tan grande.

Se evidenció que las distancias recorridas por los pacientes para poder llegar a recibir el tratamiento específico pueden ser incluso mayores que 1000 km. El retraso del tratamiento médico se da por diferentes causas que incluyen el medio de transporte que usan para llegar al hospital, sea caminando, en moto, en vehículos de familiares o amigos y, algunas veces, en avión. De este modo, el tiempo consumido en este itinerario a veces es mayor que 6 horas, lo cual produce una inflexión de la curva de letalidad y puede llegar a ser hasta de días, lo que incrementa la posibilidad de complicaciones irreversibles.

En otro trabajo, del mismo grupo, investigaron comunidades que viven en las orillas de los ríos del estado de Amazonas y se encontró que un poco menos de la mitad de las personas de la comunidad reportaron haber sufrido accidentes con serpientes, pero no llegaron a un servicio de salud para tratamiento, y esas proporciones cambian de acuerdo con el río cercano. Los ríos tienen una característica muy diversa en la Amazonia, donde la dificultad para la navegación puede ser variable.

Durante este estudio, se visitaron comunidades en tres ríos. En el río Solimões, que tiene condiciones de navegación muy fáciles, la gran mayoría consigue llegar al centro de asistencia, pero en otros como el Juruá, que atraviesa una buena porción del estado de Amazonas y es muy sinuoso, buena parte de esos pacientes no llegan a recibir atención oportunamente. Aquellos que fueron capaces de alcanzar un servicio de salud, llegan en 6 horas —todavía no tan tarde—, pero otra proporción grande lo hace después de las 6 horas o hasta 72 horas después.

Otras razones por las que las personas no llegan a los hospitales pueden asociarse con residir en poblaciones que viven de manera más tradicional y priorizan sus propios tratamientos y, por algún motivo, no reconocen la importancia del evento de la mordedura o porque no había un transporte disponible o porque no querían llegar al centro urbano, situación frecuente en las comunidades indígenas que tienen una resistencia grande de ir a la ciudad. Las concepciones que las personas tengan acerca del antiveneno igualmente pueden influir en el retraso de la consulta.

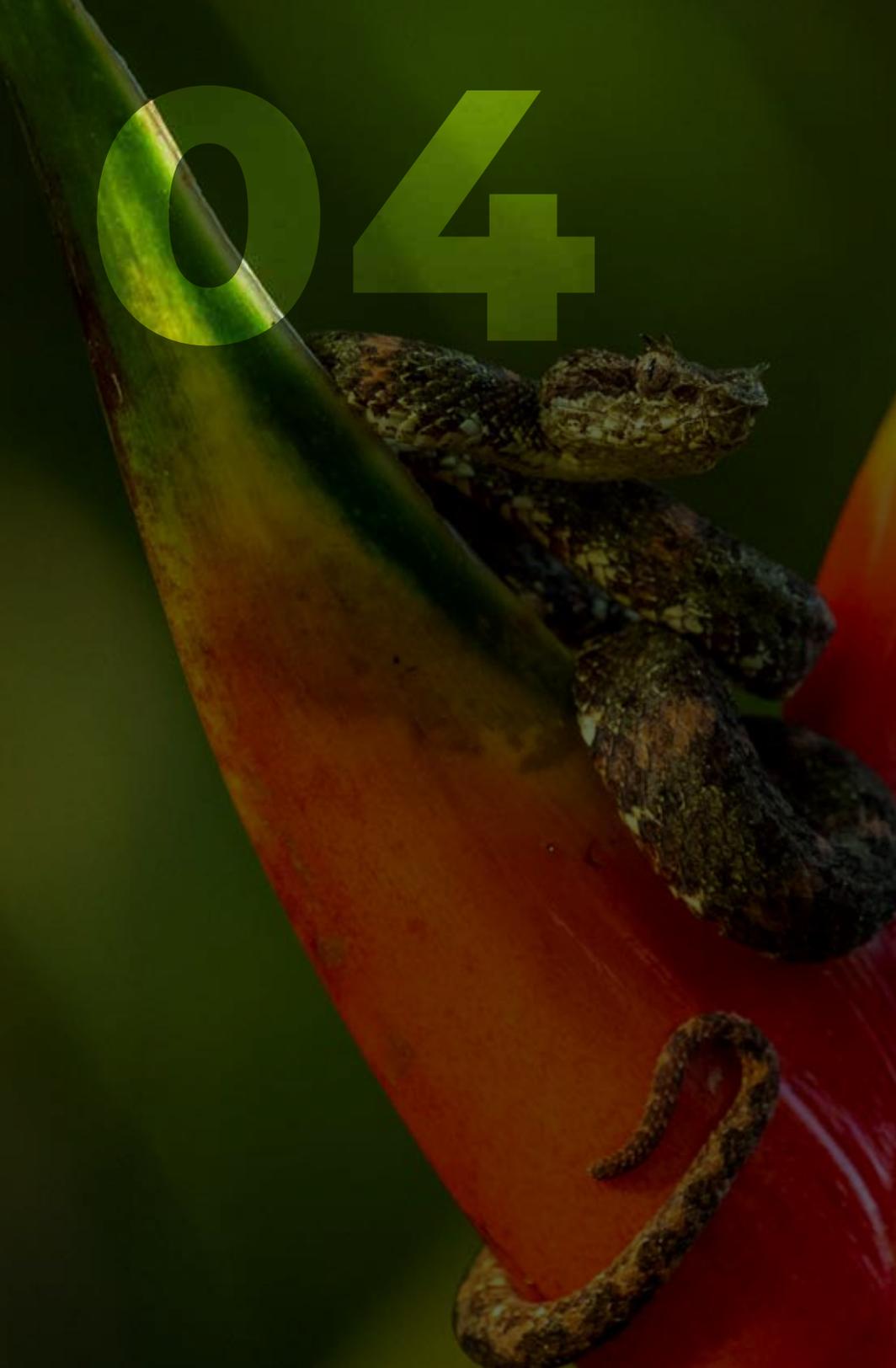
Sin embargo hay una manera de contribuir a reducir la discapacidad y las muertes por ofidismo: la fortaleza de los servicios de salud es lo que va a permitir que la disponibilidad y accesibilidad sean factores que no retrasen ni disminuyan los resultados adversos. La posibilidad de tener tratamientos efectivos y seguros depende del esfuerzo colectivo, para que los que no producen alcancen las demandas nacionales y se cumpla este pilar. El empoderamiento de las comunidades y el trabajo fuerte de los profesionales de la salud hacen que la divulgación del envenenamiento ofídico sea una prioridad de salud pública para dar luz a este problema, en especial a las comunidades más aisladas, y hacer que el mapa de vulnerabilidad de las poblaciones que no tienen tratamiento oportuno cambie y lo reciban.

## Bibliografía

- (1) Lira-da-Silva RM, Lourenço M, Bochner R, Vital Brazil É, Kobler Brazil T, Ribeiro da Cunha LE, Werneck de Castro AJ. The contribution of Vital Brazil to tropical medicine: from poisoning to the specific sorotherapy. *An Inst Hig Med Trop* [Internet]. 2016;15:27-32. Disponible en: <http://ihmtweb.ihmt.unl.pt/PublicacoesFB/Anais/Anais2016-2encontroLB/files/assets/common/downloads/Anais%202016%20-%202.pdf>
- (2) Longbottom J, Shearer FM, Devine M, Alcoba G, Chappuis F, Weiss DJ, et al. Vulnerability to snakebite envenoming: a global mapping of hotspots. *The Lancet* [Internet]. 2018 Aug 25;392(10148):673-684. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31224-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31224-8)
- (3) Maciel Salazar GK, Saturnino Cristino J, Vilhena Silva-Neto A, Seabra Farias A, Alcântara JA, Azevedo Machado V, et al. Snakebites in “invisible populations”: a cross-sectional survey in riverine populations in the remote western Brazilian Amazon. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2021;15(9):e0009758. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009758>



04



---

# La atención al problema del envenenamiento ofídico: Costa Rica y más allá...

**José María  
Gutiérrez**

---

Profesor emérito del Instituto Clodomiro Picado,  
Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica,  
San José. Correo electrónico: [jose.gutierrez@ucr.ac.cr](mailto:jose.gutierrez@ucr.ac.cr)



## Introducción

El problema del envenenamiento por mordedura de serpiente ocupa un lugar importante en el ámbito de la salud pública de Costa Rica, así como en el resto de América Latina. Anualmente se reportan entre 500 y 600 casos de mordeduras de serpiente en este país. La mortalidad por esta enfermedad tropical desatendida es baja en Costa Rica, y ocurren entre una y cuatro defunciones cada año, aunque un número no determinado de casos que sobreviven el envenenamiento desarrollan algún tipo de secuela física o psicológica. A partir de inicios del siglo XX, Costa Rica ha desarrollado acciones públicas que han permitido generar una rica tradición de enfrentamiento efectivo de este problema, las cuales se resumen a continuación.

## Antecedentes históricos

El enfrentamiento del problema del ofidismo en Costa Rica nace del trabajo pionero de Clodomiro Picado Twight, quien entre 1913 y 1944 ocupó la jefatura del laboratorio clínico del Hospital San Juan de Dios, en San José. Picado desplegó una amplia y fructífera labor de investigación e incidencia en salud pública en diversos ámbitos, uno de los cuales fue la atención al envenenamiento ofídico. Estudió las serpientes y sus venenos, y estableció lazos de cooperación con el Instituto Butantan, de São Paulo (Brasil), gracias a los cuales Costa Rica importaba antivenenos o sueros antiofídicos producidos en Brasil. Además, Picado promovió una legislación pionera para atender el problema.

Posteriormente, el impulso de Clodomiro Picado se cristalizó en la década de 1960, cuando se desarrolló un ambicioso proyecto interinstitucional e internacional, con el apoyo político del ministro de Salubridad Pública de Costa Rica, Álvaro Aguilar Peralta, y la participación de la Universidad de Costa Rica, a través del microbiólogo Róger Bolaños Herrera, y la Embajada de los Estados Unidos en Costa Rica, mediante la participación de Herschel Flowers. Este proyecto, denominado Programa de Sueros Antiofídicos, permitió la producción de los primeros lotes de antivenenos polivalente y anticoral, en 1967, los cuales fueron utilizados de inmediato en el sistema de salud pública del país.

Este éxito motivó la creación del Instituto Clodomiro Picado (ICP), en 1970, el cual inicialmente fue una dependencia del Ministerio de Salubridad Pública, aunque en 1972 pasó a ser una unidad de investigación y producción de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica. Su primer director fue Róger Bolaños Herrera. Desde un inicio,

la filosofía del instituto se centró en un paradigma de desarrollo integral para atender el problema del envenenamiento ofídico. Esta perspectiva incluía la producción y distribución de antivenenos; la investigación científico-tecnológica; la docencia universitaria de grado y posgrado; y la acción social o extensión, mediante programas permanentes en comunidades y con profesionales de la salud. Este abordaje integral le ha permitido al país enfrentar con eficiencia, solidaridad y visión de futuro este asunto de salud pública.

## **Consolidación del proyecto**

A lo largo de sus cinco décadas de existencia, el ICP ha evolucionado de manera muy positiva, lo cual se refleja en sus diferentes líneas de acción. Por un lado, se ha consolidado un grupo de alto nivel dedicado a la investigación científico-tecnológica, lo cual ha generado conocimiento en ámbitos diversos como biología de las serpientes venenosas, bioquímica y farmacología de los venenos, mecanismo de acción de toxinas, búsqueda de nuevos inhibidores de venenos, epidemiología y clínica de los envenenamientos, desarrollo de tecnologías para producción y control de calidad de antivenenos y análisis de la capacidad neutralizante de antivenenos. Esta amplia labor de investigación se ha traducido en centenares de publicaciones científicas en revistas especializadas, una patente y muchas tesis de grado y posgrado sobre estos temas. Además, el ICP se ha posicionado internacionalmente como un centro de investigación de excelencia y se han establecido relaciones de cooperación con muchos grupos en todos los continentes.

Por otra parte, la producción de antivenenos se ha fortalecido con el tiempo, tanto cualitativa como cuantitativamente. Primero, en la década

de 1970 se producían antivenenos para Costa Rica, pero en las décadas posteriores se incrementó el volumen de producción para cubrir, en un principio, las necesidades de América Central y, más tarde, las de Ecuador, aportando el ICP ocasionalmente con la provisión de antivenenos para otros países de América Latina y el Caribe. Luego se desarrolló un ambicioso proyecto para producir un antiveneno para el África subsahariana, el cual se distribuye actualmente a varios países de ese continente. Y se han planteado proyectos de transferencia tecnológica con varios países interesados en la producción local de antivenenos.

En cuanto a la extensión o acción social, se han elaborado una gran cantidad de materiales que se han distribuido ampliamente en comunidades en riesgo de envenenamientos ofídicos, que incluyen poblaciones indígenas del país. Además, se ha desplegado un programa de educación continua para profesionales de la salud, en especial de medicina y enfermería, en el correcto diagnóstico y tratamiento de los envenenamientos ofídicos. Esta actividad se ha desarrollado no solo en Costa Rica, sino también en otros países de América Latina y a través de una gran cantidad de webinaros más recientemente. También se ha contribuido a la capacitación en envenenamiento ofídico a estudiantes universitarios de carreras de la salud.

## **El desarrollo de la salud pública en el país**

Desde el siglo XX, Costa Rica ha apostado decididamente por desarrollar un sistema de salud pública de amplia cobertura geográfica y poblacional. La Caja Costarricense del Seguro Social atiende a más del 95 % de la población, mediante un sistema centrado en valores de universalidad, solidaridad y calidad. Este sistema se basa en una compleja red a niveles

primario, secundario y terciario. Los antivenenos se distribuyen a todos los hospitales y las clínicas del país, y también a los centros de atención primaria en zonas de alta incidencia de envenenamiento ofídico. Estos antivenenos son suministrados gratuitamente a las personas afectadas por esta patología. Por lo tanto, la atención al problema del ofidismo se ha basado, por un lado, en la consolidación del ICP y, por otro, en el desarrollo de un sistema de salud pública robusto y de amplia cobertura en Costa Rica.

## **Cooperación a escalas regional y global**

La experiencia ganada en Costa Rica en la atención de este tema le ha permitido al país posicionarse internacionalmente, en los ámbitos regional, latinoamericano y global, para aportar en el desarrollo de redes de cooperación. Desde sus orígenes, el ICP ha apoyado de diversas formas a centros productores de antivenenos en el sector público de América Latina, en Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, México, Brasil y Bolivia. En las últimas décadas, el ICP ha participado en una red regional de laboratorios de producción y control de calidad de antivenenos, que actualmente se denomina Red Latinoamericana de Laboratorios Públicos Productores de Antivenenos (Relapa), con la coordinación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y su oficina Panaftosa. Costa Rica ha mantenido a lo largo de décadas una relación cercana con la OPS en este asunto.

También Costa Rica ha trascendido la región latinoamericana, al promover iniciativas globales para darle mayor atención a este tema de salud pública. A través de su Misión Permanente ante los organismos de las Naciones Unidas en Ginebra, y mediante la participación mancomunada de los ministerios de Relaciones Exteriores y Salud de Costa Rica, con

el apoyo técnico del ICP, se participó en una iniciativa internacional que culminó con la inclusión del envenenamiento ofídico en la lista oficial de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de enfermedades tropicales desatendidas. Posteriormente, se promovió la adopción de una resolución sobre este asunto en la Asamblea Mundial de la Salud, en 2018, lo cual llevó a la preparación por parte de la OMS de una estrategia global para la prevención y el control de estos envenenamientos. En todos estos procesos, Costa Rica ha aportado su conocimiento y experiencia, tanto en el plano científico como en el político.

## **A manera de conclusión**

Este breve recorrido por los esfuerzos colectivos desarrollados en Costa Rica a lo largo de décadas permite entresacar algunas conclusiones de interés, que podrían ser de utilidad en otros países de la región. Por un lado, se aprecia una decidida voluntad política por dar a este tema la prioridad que merece. Además, desde un inicio se adoptó una agenda de desarrollo integral, que combina la generación de conocimiento mediante la investigación, el desarrollo y la producción de antivenenos, el apoyo a la docencia universitaria en este asunto y la proyección de la sociedad a través de programas permanentes de extensión. Esta visión holística ha sido fundamental para que la ciencia y la tecnología endógenas se pongan al servicio de la solución de un problema nacional y regional. El ICP se ha beneficiado al ser parte de la principal universidad pública del país, la Universidad de Costa Rica, ya que los valores que rigen a esta institución, centrados en la búsqueda de la excelencia y la procura del bien común, han permitido el crecimiento integral del instituto. Se ha desarrollado una racionalidad que abarca lo académico, lo económico y lo social, de

manera concomitante e interactiva. El proyecto ha crecido en un contexto de fuerte desarrollo de la salud pública en el país, lo cual ha posibilitado que los aportes científico-tecnológicos lleguen a toda la población. No menos importante ha sido la proyección internacional de este esfuerzo nacional, lo cual ha impactado en diversas regiones del mundo.

En suma, la forma mediante la cual Costa Rica ha abordado históricamente el enfrentamiento del problema de los envenenamientos por mordeduras de serpientes, se ha centrado en una filosofía de desarrollo científico-tecnológico, endógeno, solidaridad, cooperación local e internacional y voluntad política, teniendo claro que los esfuerzos en ciencia, educación y salud pública siempre deben dirigirse por la senda de la procura del bien común.

## Bibliografía

- (1) Gutiérrez JM. La atención al problema de los envenenamientos por mordeduras de serpientes en Costa Rica: un proyecto regional con proyección global. En: Gutiérrez JM, ed. Reflexiones desde la academia. Universidad, ciencia y sociedad. San José de Costa Rica: Editorial Arlekin;2019. pp. 169-189. Disponible en: <https://www.srp.ucr.ac.cr/sites/default/files/MemoriasJornadasdeInvestigacion/Repositorio/Reflexiones%20desde%20la%20academia.%20Universidad%2C%20ciencia%20y%20sociedad.pdf>
- (2) Gutiérrez JM. Understanding and confronting snakebite envenoming: the harvest of cooperation. *Toxicon* [Internet]. 2016;109:51-62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2015.11.013>
- (3) Gutiérrez JM, Arias-Rodríguez J, Alape-Girón A. Envenenamiento ofídico en Costa Rica: logros y tareas pendientes. *Acta Méd Costarric* [Internet]. 2020 Sep [citado en 2021 Nov. 02];62(3):102-108. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022020000300102&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022020000300102&lng=en)



05



---

# Experiencia argentina en la atención de las mordeduras de serpientes

Dr. Adolfo Rafael  
de Roodt

---



Argentina por su situación latitudinal es una zona no ideal para los animales venenosos. Sin embargo, desde el extremo norte hasta el sur, existen diversos géneros de serpientes y dentro de estos, se cuentan especies de los tres géneros de las serpientes venenosas más comunes en Sudamérica. Se ha comunicado la existencia de al menos diez especies de *Bothrops*, siete a ocho de *Micrurus* (“serpientes de coral”) y una sola especie de “cascabel”, que es *Crotalus durissus terrificus*.

Respecto a las especies de *Bothrops*, se encuentran *B. alternatus*, *B. neuwiedii*, *B. diporus*, *B. ammodytoides*, *B. moojeni*, *B. jararaca*, *B. jararacussu*, *B. matogrossensis*, *B. cotiara* y *B. jonhatani*. Las serpientes de este género generan el mayor número de accidentes en Sudamérica, y en Argentina, en toda la superficie continental del país, salvo en Tierra del Fuego, puede hallarse alguna especie de *Bothrops*. La especie más extendida es *B. alternatus*, conocida como “yará grande”, una serpiente grande, que puede alcanzar 1,70 m y que se distribuye alrededor de muchos de los centros más poblados del país. Esta especie se mantiene bastante estable sin sugerirse hasta el presente la existencia de subespecies, pero sí algunos grupos genéticamente separados.

Otra especie de importancia sanitaria es *B. diporus*, antiguamente referenciada como *B. neuwiedii diporus*. Hace años *Bothrops neuwiedii* se consideraba una especie con muchas subespecies, las que actualmente han pasado a categoría de especies. Estas son: *B. diporus*, *B. neuwiedii*, *B. matogrossensis*, *B. pubescens* y otras sin clasificación clara. Grupalmente se las conoce como “yará chica”. La *B. diporus* es la más distribuida. Presenta una amplia variedad morfológica. Las “yará chicas” suelen ser más agresivas que las “yará grande” (*B. alternatus*). No obstante, estas últimas, debido a su amplia distribución y cercanía a lugares poblados con alta densidad de humanos también son causa de accidentes con frecuencia.

La “yará ñata” o “yará patagónica” (*B. ammodytoides*) es una serpiente chica, en general de 80 cm o menos, es la más austral del mundo y posee un veneno similar al de las otras especies.

*B. jonhatani* (“yará de altura”) puede confundirse con *B. alternatus* y se encuentra en el noreste del país. En la provincia de Misiones, ubicada en el extremo noreste, la que limita con Brasil y Paraguay, se encuentra

la mayor cantidad de ofidios, tanto venenosos como no venenosos, de Argentina. A las ya descritas (con la excepción de *B. ammodytoides* y *B. jonhatani*) se agregan *B. jararaca* (“yarácara”), *B. jararacussu* (“yarácussú”), *B. moojeni* (“lanzadera”) y *B. cotiara* (“yarára de panza negra”), exclusivas de esa provincia. Las especies de yarára chica que se encuentran serían *B. neuwiedii*, *B. pubescens* y especies del grupo, sin clasificar. La situación en este caso, no es clara.

La serpiente cascabel, o *Crotalus durissus terrificus*, está mayormente en el norte y noreste del país, que son regiones secas; sin embargo, también se encuentra en el noreste, en zonas húmedas como en la provincia de Misiones.

Respecto a las *Micrurus*, se describen ocho especies (*pyrrhocryptus*, *frontalis*, *altirostris*, *mesopotamicus*, *corallinus*, *lemniscatus*, *silviae* y *tricolor*), y la que más se observa es *M. pyrrhocryptus*, incluso hasta en el norte de la Patagonia. Esta especie es la más grande de este género en Argentina, porque llega a medir 1,30 m. La *M. altirostris* es común en la provincia de Misiones y en Uruguay. Las especies *M. balyocoriphus* y *M. corallinus*, no son muy comunes, pero suelen hallarse en las provincias del noreste. Las especies *M. frontalis*, *M. silviae* y *M. lemniscatus* son muy poco comunes, pero se han descrito hallazgos en Argentina.

Los envenenamientos por mordeduras de serpientes en el país ocupan el segundo lugar en cuanto a cantidad de fallecimientos por accidentes con animales venenosos, después del himenopterismo.

Según datos obtenidos a partir de los registros de uso de antivenenos y de los reportes epidemiológicos (que son de libre acceso y brindan información por provincia, respecto al número de casos y tasas de accidentes), se estima que debe haber un subregistro sobre la comunicación de estos

accidentes, de acuerdo con lo que sucede en otras partes del mundo. La información que se recibe depende de las personas que lleguen a los hospitales, y en algunos casos, las personas que viven en regiones alejadas o sufren mordeduras leves no consultan en los centros de salud o por diferentes motivos y su atención no queda registrada.

Los accidentes ofídicos se presentan más en las zonas rurales y mayormente en los meses cálidos, debido a la mayor presencia de ofidios en el ambiente en esas épocas del año. También en los meses cálidos tiene importancia el tipo de vestimenta utilizado (calzado abierto, pantalones cortos) que facilita la ocurrencia de accidentes. Las edades laboralmente activas son las más relacionadas con estos eventos, excepto en el caso de los ocasionados por las serpientes *Micrurus*. Estos incidentes ocurren más comúnmente en niños debido a la docilidad y colores llamativos de estos ofidios. Algunos de los casos más recientes se produjeron en cargadores de frutas y verduras que se transportaban en cajones de vegetales y pasaron inadvertidas, tal vez por su timidez, tamaño y coloración.

Respecto a los antivenenos disponibles, el mayor productor y proveedor es el Instituto Nacional de Producción de Biológicos de la Administración Nacional e Institutos de Salud “Dr. Carlos G. Malbrán”, que inició la producción de antitoxinas en Argentina en 1895. Actualmente se producen cuatro antivenenos antiofídicos y dos antibotrópicos. Uno de ellos es el llamado antiveneno bivalente, que se usa en todo el país y se produce inmunizando equinos con los venenos de *B. alternatus* y *B. diporus*. El otro antiveneno botrópico es el tetravalente, utilizado en la provincia de Misiones. Para prepararlo se usan como inmunógenos los dos venenos anteriores y los de *B. jararaca* y *B. jararacussu*. Se produce también, un antiveneno anticrotálico, específico para neutralizar el veneno de *Crotalus*

*durissus terrificus* y uno específico antimicrurus que neutraliza el veneno de todas las *Micrurus* que generan accidentes en el país. En todos los casos los antivenenos son fragmentos  $F(ab')_2$  de inmunoglobulinas de caballos, disponibles en forma líquida y en frascos ampolla de 10 ml, salvo el antimicrurus, que se presenta en frascos ampolla de 5 ml.

En Argentina los antivenenos son producidos casi en su totalidad por el Ministerio de Salud, que los provee gratuitamente, mediante un sistema de distribución: el hospital solicita antivenenos a las autoridades provinciales de salud, que se contactan con la Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación. Esta, a su vez se comunica con el Instituto Nacional de Producción de Biológicos, que finalmente los envía a las provincias que los requieren para que los entreguen a los centros de salud.

Aunque en los últimos años en el país se ha visto una disminución de accidentes, el grupo más afectado sigue siendo la población rural. Esto no se debe a que allí hay mayor contacto hombre-serpiente y no que las serpientes en el campo sean más venenosas. Además, en ocasiones existen mayores dificultades para el acceso de la población rural a los servicios de salud. Las provincias del norte y del noreste reportan más accidentes por mordeduras de serpientes: entre el 70 y 80 % de los casos se producen por serpientes venenosas. El 98 % de los accidentes por serpientes venenosas los causan las especies de *Bothrops*. Las mordeduras por la serpiente de cascabel representan aproximadamente el 2 % de los casos y los causados por serpientes de coral representan menos de 1 %.

## Envenenamiento botrópico

El veneno botrópico tiene como componentes mayores a las metaloproteasas (llamadas hemorraginas), fosfolipasas (D49 y K49), proteasas de serina,

lectinas y desintegrinas (de gran importancia en el proceso de coagulación y anticoagulación), péptidos activadores del sistema caliceína-bradiquina que producen hipotensión (algunos pueden inhibir a la enzima convertidora de angiotensina) y otros, dependiendo de las especies.

Todos estos componentes se relacionan con la signología y sintomatología del envenenamiento, que incluye signos locales y sistémicos como lesión tisular, hipotensión muy severa y alteraciones en la coagulación, entre otros. Debido a que los venenos de las serpientes *Bothrops* tienen componentes muy parecidos, afortunadamente, los antivenenos que se producen pueden presentar neutralización cruzada para el veneno de las diversas especies, como en el caso de los sueros tetravalente y bivalente. De otra forma sería muy problemática la terapéutica con sueros específicos, en virtud del alto número de especies. Hay que remarcar, que preferentemente deben utilizarse antivenenos específicos y valerse de la paraespecificidad de los antivenenos cuando no sea posible usar sueros específicos.

El Laboratorio Central de Salud Pública de la Provincia de Buenos Aires, en la provincia de Buenos Aires produce un antiveneno antibotrópico similar al bivalente. Además, también existe un laboratorio privado (Biol) que produce un suero polivalente liofilizado botrópico-crotálico, que se exporta a otros países. También se registran otros dos laboratorios privados (Inmunovet y Atom), que producen antiveneno para uso veterinario.

El accidente botrópico ocasiona destrucción tisular y alteraciones de coagulación; también puede producir necrosis y manifestaciones hemorrágicas. Las hemorragias se producen principalmente por la acción conjunta de las metaloproteinasas y las proteasas de serina que afectan la coagulación. Los factores de coagulación se ven afectados mayormente por las proteasas de serina, que conducen la afibrinogenemia, como

también el sector plaquetario (por desintegrinas, lectinas y fosfolipasas), lo que deriva en incoagulabilidad. Las metaloproteasas (hemorraginas) destruyen la matriz extracelular, hidrolizan diferentes sustratos entre ellos proteínas estructurales como el colágeno, laminina, fibronectina, etc. Pueden afectar la cadena de coagulación. La destrucción de la matriz extracelular y de las paredes de vasos, la incoagulabilidad por afectación de los factores de coagulación sumadas a alteraciones del sector plaquetario, son los responsables de las hemorragias incoercibles observadas en estos envenenamientos.

Localmente, el veneno puede generar necrosis directa (fosfolipasas citotóxicas D49 o miotóxicas K49), necrosis isquémica (por acción conjunta de metaloproteasas, proteasas de serina, lectinas que por destrucción de vasos u oclusión de estos disminuyen la perfusión tisular), flictenas (por la incoagulabilidad y destrucción de matriz extracelular) y activar procesos inflamatorios y edematogénicos (de patogenia compleja por causas directas e indirectas). El edema que se produce es Godet negativo, difícil de manejar.

La mayor efectividad del antiveneno para detener estos efectos está dada cuando se aplica en las primeras dos horas posteriores a la mordedura (no debería retrasarse la aplicación más allá de las seis u ocho horas), ya que puede frenar las reacciones sistémicas; sin embargo, no es tan efectivo para lograr una buena inhibición de la acción local del veneno. Debe tenerse muy en cuenta que la acción del veneno puede darse en cualquier parte del cuerpo, independientemente del lugar de la mordedura. No solo se verá hemorragia o necrosis en la zona mordida. Por ejemplo, la mordedura de *Bothrops alternatus* puede ser responsable de hemorragias sistémicas, pueden observarse en el parénquima renal o el parénquima de

otros órganos, hemorragias digestivas, extraperitoneales e incluso en el parénquima cerebral. Si bien estas hemorragias solo se ven en los casos graves (que no son los más comunes), esto debe considerarse al momento de la evaluación clínica.

La Guía de Ofidismo del Ministerio de Salud de Argentina clasifica el envenenamiento por mordedura de *Bothrops* en accidentes leves, moderados y graves, de acuerdo con las zonas corporales afectadas (segmentos corporales de los miembros afectados por el proceso), el nivel de alteración en la coagulación y los parámetros generales del paciente. La clasificación del cuadro clínico es fundamental para la dosificación del antiveneno.

## Accidente crotálico y micrúrico

El veneno de *Crotalus durissus terrificus* es neurotóxico y miotóxico, a diferencia del botrópico que es hemohistotóxico. Su mordedura no genera compromiso local de importancia a diferencia de lo que se observa en el envenenamiento botrópico. Su componente principal (más del 50 % de la masa del veneno) es una fosfolipasa neuro y miotóxica, la crotoxina, que es una beta-neurotoxina, toxina que se une en la terminación mioneural a nivel presináptico.

Las serpientes de coral también poseen venenos neurotóxicos, pero sus mayores componentes neurotóxicos son alfa-neurotoxinas, toxinas del grupo de las llamadas de “tres dedos”, que se unen a los receptores colinérgicos a nivel mioneural bloqueando el impulso nervioso. En el caso del veneno de *M. corallinus*, se describe, asimismo, la presencia de una beta-neurotoxina.

La neurotoxicidad por alfa-neurotoxinas se debe a la unión de estas toxinas a subunidades del receptor de acetilcolina a nivel nicotínico, entre una subunidad alfa y una no alfa. Las toxinas (“toxinas de tres dedos”) se fijan a este nivel, bloquean al receptor, compiten con la acetilcolina y bloquean la conducción nerviosa, que lleva a parálisis neuromuscular flácida.

En el caso de la betaneurotoxina de *Crotalus durissus terrificus* (crotoxi-na) el mecanismo es más complicado, porque la acción neurotóxica se produce a nivel presináptico y, en lugar de bloquear el receptor, destruye el sistema de liberación de transmisores en la terminación presináptica. Esto ocasiona una parálisis flácida, clínicamente similar a la que se observa en el envenenamiento por corales.

Si bien la neurotoxicidad clínica es muy parecida, la velocidad de aparición no es idéntica, lo que experimentalmente se observa de forma clara. Por otro lado, la crotoxina es una potente miotóxica que puede causar mioglobinuria y generar daño renal. Puede haber insuficiencia renal aguda por taponamiento y necrosis tubular aguda por depósito de mioglobina. La mioglobina liberada por la acción miotóxica del veneno precipita en los túbulos renales y es el mecanismo más importante de daño renal como consecuencia de este envenenamiento.

Algunos venenos de *Micrurus* pueden causar miotoxicidad experimentalmente. Sin bien en algunos casos, se describió miotoxicidad clínica, a diferencia de los accidentes por otros elápidos, como las cobras o ciertas serpientes marinas en las que sí se observa con frecuencia la miotoxicidad, esta no es una característica de los envenenamientos por corales americanas. No se observa daño local y si bien se describe dolor, no sería de la intensidad del que se observa en el envenenamiento botrópico.

Tanto en el envenenamiento por corales como por cascabel sudamericana hay parálisis de músculos estriados y signología muy similar. Pueden observarse parálisis de músculos faciales, ptosis palpebral, dificultad en el habla por parálisis de músculos linguales y laríngeos, pérdida de expresividad facial, etc. y luego parálisis generalizada que puede finalizar en la de intercostales y diafragma. En el caso del envenenamiento por *Crotalus durissus terrificus* además puede haber mioglobinuria, lo que implica una enorme diferencia con respecto al envenenamiento por corales. En el envenenamiento por cascabel, en ocasiones el paciente siente inicialmente dolor por efecto traumático debido al gran tamaño de la serpiente y sus dientes. Pero paulatinamente ese dolor cesa y comienza una parestesia y anestesia de la zona. Esto es muy diferente a lo que sucede con las mordeduras de coral, en las que el dolor, si bien discreto, se mantiene.

La marca de la impronta de los dientes inoculadores en el lugar de la mordedura puede ser de ayuda para el diagnóstico en muchos casos, cuando se observa un cuadro neurotóxico sin datos de ofidio agresor. La separación entre estos dientes es proporcional al tamaño de la serpiente, que tiene relación con la cantidad potencial de veneno que la serpiente puede inocular. Las cascabeles son mucho más grandes que las corales. La marca de separación de los dientes inoculadores (“colmillos”) en la mordedura, en el caso de las corales (en Argentina) es muy pequeña, en general en animales adultos grandes de 10 mm o menor y mayormente las mordeduras se dan en pliegues de la mano o dedos. En el caso de *C. durissus terrificus* la marca de los dientes inoculadores causada por la mordedura de adultos o jóvenes es mucho mayor a 10 mm. Solo las cascabeles muy pequeñas (recién nacidas o con pocos meses de vida) causan una impronta comparable con las de *Micrurus*, y en estos casos la cantidad de

veneno inoculado es mínima en relación con lo que inyecta un adulto. Además, las mordeduras por cascabel pueden darse en cualquier parte del cuerpo ya que la serpiente es mucho mayor y solenoglifa por lo que no necesita morder para inocular eficientemente el veneno, a diferencia de las corales y otros elápidos, que deben hacerlo.

La dosificación de los antivenenos para los diferentes envenenamientos, depende del cuadro clínico y se puede ver en la guía del Ministerio de Salud de Argentina. El envenenamiento por *Crotalus durissus terrificus* se clasifica también en leve, moderado y grave. Se considera que todos los accidentes por *Micrurus* son graves.

En cuanto al tratamiento del envenenamiento por *Micrurus*, una alternativa terapéutica es desplazar la toxina fijada al receptor de acetilcolina. Esto se podría lograr aumentando la concentración de acetilcolina en biofase. En el envenenamiento por diferentes elápidos se usó con buen resultado la combinación de un inhibidor de la enzima acetilcolinesterasa como fitostigmina o neostigmina. Sin embargo, estos deben combinarse con atropina, a fin de evitar el efecto muscarínico de estos inhibidores. Este tipo de tratamiento es efectivo para el caso de los envenenamientos por elápidos que causan neurotoxicidad por alfa-neurotoxinas, pero no cuando el cuadro neurotóxico es causado por beta-neurotoxinas. En los envenenamientos por venenos por alfa-neurotoxinas, también puede usarse la respiración forzada. Las alfa-neurotoxinas de elápidos se despegan del receptor de acetilcolina tras varios días, por lo que aún ante la falta de antiveneno, en estos casos particulares, puede usarse una terapéutica con esperanza de éxito.

En Brasil, hace años con base en un estudio clínico vieron que podían ajustar las dosis de antivenenos botrópicos, que históricamente aplicaban

a los pacientes a dosis menores, sin ninguna disminución en la eficacia del tratamiento. Esto benefició a quienes recibieron una menor carga proteica de una proteína heteróloga y, por otro lado, contribuyó a que se pudiese cubrir con mayor cantidad de dosis al país, ya que, a una misma producción, al disminuir las dosificaciones para los mismos accidentes, aumentó la disponibilidad de tratamientos disponibles.

En la mayoría de los países no se realizaron estudios clínicos de este tipo. En Argentina, el régimen de dosificación con antivenenos para el tratamiento del accidente ofídico es muy similar al utilizado en Brasil. Hasta el momento, este ha funcionado de forma adecuada, sin embargo, la realización de ensayos clínicos es un desafío que puede ayudar a mejorar los esquemas de tratamiento y racionalizar la producción de antivenenos.

## Referencias

- (1) Ministerio de Salud. (2014). *La problemática del ofidismo en la región noreste de Argentina*. <http://iah.salud.gob.ar/doc/Documento43.pdf>.
- (2) Ministerio de Salud. (2014). *Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de los envenenamientos ofídicos*. <http://www.afam.org.ar/articulos%20sitio%20web%202016/ofidismo.pdf>.

06



---

**Experiencia mexicana  
en la atención de  
las mordeduras  
de serpientes**

**Dr. Jorge López  
de León**

---



Entre 2003 y 2019 se reportaron en promedio 3893 mordeduras por serpientes, de las cuales 34 han llevado a la muerte. Sin embargo, no se tiene conocimiento del porcentaje que termina en secuelas importantes porque hay casos subestimados. México tiene una especie de *Bothrops*, cuatro especies de *Bothriechis*, dos de *Sistrurus*, tres de *Ophryacus*, tres de *Mixcoatlus*, 44 de *Crotalus*, cinco de *Porthidium*, tres de *Cerrophidion*, cinco de *Agkistrodon* y cuatro de *Metlapilcoatlus*.

El Hospital General Dr. Norberto Treviño Zapata cuenta con un protocolo de vigilancia y control de intoxicaciones y se lleva una carpeta con todos los datos de las intoxicaciones; además, existe un formato en el cual se recopila la información acerca de las mordeduras por serpientes y el tipo de envenenamiento sufrido. Entre 2005 y 2021 se ha atendido a 248 pacientes por accidente ofídico, 132 casos en hombres y 116 en mujeres. Con respecto a la zona anatómica afectada, la mayoría de las mordeduras ocurren en las manos (38 %), muslos (33 %) y pies y tobillos (28 %). De los 248 casos presentados, en 98 (39 %) se utilizó torniquete.

En cuanto a las reacciones de hipersensibilidad, de los 248 casos reportados, nueve de ellos son de hipersensibilidad como urticaria, angioedema y *shock* anafiláctico, y de estos, seis se asociaron con el uso de antiveneno de Bioclon y tres al uso de antiveneno de Birmex.

## **Atención de los pacientes**

Cuando llega un paciente mordido al servicio de urgencias, primero se hace la identificación de la especie, si es posible. Luego se buscan datos clínicos de envenenamiento, y si no se encuentran, se vigila el paciente de 8 a 12 horas con laboratorios de ingreso y control y se verifica la evolución; si no presentan datos clínicos de envenenamiento durante la observación, se da egreso.

Cuando hay signos clínicos de envenenamiento, se valora el grado de envenenamiento mediante la escala de Christopher y Rodning. Se toman exámenes de laboratorio y se inicia lo más rápido posible el faboterápico polivalente antiviperino. Se valora cada 4 horas la progresión del edema y la función renal, debido a que se pueden presentar alteraciones como rabdomiolisis, coagulopatía, cardiotoxicidad u otras. Se monitoriza al

paciente y se toma un EKG. Se debe iniciar toxoide tetánico, y los antibióticos solo se inician si hubo manipulación de la lesión con cuchillos o con aplicación de gasolina, o se observan signos de infección; por otro lado, se deben evitar los fármacos nefrotóxicos.

Adicionalmente, se miden los niveles de venenonemia antes de iniciar el faboterápico y se vuelve a tomar una muestra 4 horas después del antiveneno, esto ayuda a determinar si el paciente requiere más dosis del medicamento. Se ha observado que con dosis de 5 viales disminuyen los niveles y no se produce reenvenenamiento.

El seguimiento a la evolución del trombograma ayuda a valorar la capacidad del plasma para generar trombina. Se ha notado en los trombogramas que una hora después se obtiene un coágulo que es mal formado y con mala anatomía, pues la capacidad del plasma para producir trombina está alterada. A las 4 horas su consistencia es más adecuada y a las 24 horas posteriores al tratamiento ya se ve bien el coágulo formado, lo cual ayuda a determinar la evolución de las alteraciones de coagulación de los pacientes.

Con relación a lo anterior, se encontró un paciente con trombocitopenia de 110 000 al ingreso, que presentó una disminución repentina y con el paso del tiempo se fue recuperando: tuvo alteración en los tiempos de la coagulación que volvieron a sus valores normales luego de la administración del antiveneno; asimismo, no se evidenció alteración de la función renal y además tuvo un nivel de fibrinógeno de ingreso de 112 con uno de control de 421. El paciente recibió tratamiento con 20 viales.

En otro caso, un paciente de 25 años de edad ingresó por un accidente que ocurrió a las 19 horas mientras se encontraba en su domicilio y

fue mordido en su pie izquierdo por una serpiente cascabel de la especie *Crotalus atrox*. En el ingreso tuvo signos vitales muy estables y los niveles de venenonemia medidos, con el apoyo del Instituto de Biotecnología, fueron de 148,16 ng/ml, lo cual indicó que sí estaba envenenado, por lo que recibió tratamiento con faboterápico con 5 viales.

En el control realizado a las 4 horas, se observó que posterior al antiveneno hubo un descenso importante, hasta el punto de ser casi indetectable por el método Elisa. Luego se tomó una muestra 2 y una muestra 3 en las que se marcaron 0,04 ng/ml; según los análisis de estas muestras, hasta 24 horas después del tratamiento con 5 viales del faboterápico disponible en México, se comprobó que ya no es necesario administrar más dosis y que ya no hay presencia de envenenamiento.

En otro caso muy similar ocurrido en 2019, el paciente fue mordido en su domicilio por una *Crotalus atrox*, en su pie izquierdo en la región inframaleolar. Se realizó el mismo proceso: se midieron los niveles de venenonemia, en los cuales la muestra 0 se tomó sin la administración del tratamiento con niveles de 21,92 ng/ml, y en las muestras posteriores se obtuvo niveles de 0,14 mediante el método de Elisa. Todo esto se manejó con una dosis de 5 viales en adultos.

El tercer caso fue una mujer de 21 años, quien fue mordida en su mano derecha. A su ingreso se detectó con la muestra 0 un nivel de venenonemia de 39,34 ng/ml y en las muestras posteriores se observó un descenso a 0,77 ng/ml. Por esto, los niveles de venenonemia son muy importantes para observar que ya no hay presencia de envenenamiento; sin embargo, se debe estar vigilando el proceso inflamatorio que conlleva esto, el cual no se detiene con el faboterápico.

A la paciente se le tomó un trombograma, pues desde su ingreso llamó la atención el sangrado, las alteraciones de la coagulación eran evidentes, se formaban equimosis y no había datos clínicos de síndrome compartimental. En los exámenes realizados se encontró una trombocitopenia que ascendió a las 24 horas, al pasar de 63 200 a 153 000; asimismo, hubo alteración en los tiempos de coagulación, que descendieron en los días subsecuentes. No obstante, cabe resaltar que hubo un descenso de la hemoglobina en 24 horas, al disminuir de 12,5 a 9,4, aparentemente relacionado con la presencia de sangrado tisular por la presencia de hematomas y equimosis, por lo cual fue necesario realizar hemotransfusiones.

Y como cuarto caso se tuvo un paciente, vagabundo y alcohólico, quien llegó mordido, con un torniquete hecho con una bolsa de plástico y sin presencia de ptosis palpebral. Hubo controversia en cuanto a iniciar el tratamiento porque el hombre estaba alcoholizado y no tenía claro el tipo de serpiente que lo había mordido. Debido a que el género *Micrurus* es el más común en esta área, se hicieron mediciones de veneno con cuantificación de 18 ng/ml en la primera muestra y posteriormente niveles de 0 ng/ml a las 4 y 8 horas, luego de la administración del fáboterápico específico.

A partir de estos y otros casos, se puede afirmar que:

1. No es necesario considerar la remisión total del edema como un criterio para egresar al paciente. Por ejemplo, se remitió un paciente al servicio, con un edema muy pronunciado ante el cual no se sabía si administrar más fáboterápico, por lo que se tomaron exámenes laboratorios de control y se determinó darle egreso debido a que no había alteraciones relevantes en los resultados, el edema no había progresado y no había datos clínicos de síndrome compartimental.

Además, a los siete días el edema cedió del todo sin uso de diuréticos ni ningún otro manejo, por esto es innecesario considerar el edema como un criterio para dejar un paciente hospitalizado ya que en promedio la estancia hospitalaria es de 24 a 36 horas y los pacientes se citan constantemente para observar si se presenta algún tipo de complicación y se toman laboratorios de control para buscar alteraciones en la función renal u otros parámetros.

2. Se recomienda evitar el uso irracional de antibioticoterapia en pacientes con accidente ofídico.
3. Se debe revisar la clasificación de envenenamiento mediante la escala de Christopher y Rodning, ya que puede llevar al uso de dosis muy altas del faboterápico. Igualmente, se debe tener en cuenta las diferencias etáreas, puesto que no es lo mismo tratar un niño de entre 2 y 3 años, que a un adolescente de 14 años.
4. Se deben considerar los niveles de venenonemia como herramienta para evitar el uso irracional de faboterápicos; esto se ha hecho en México, principalmente en Tamaulipas y en especial en el Hospital General Dr. Norberto Treviño Zapata.

## Referencias

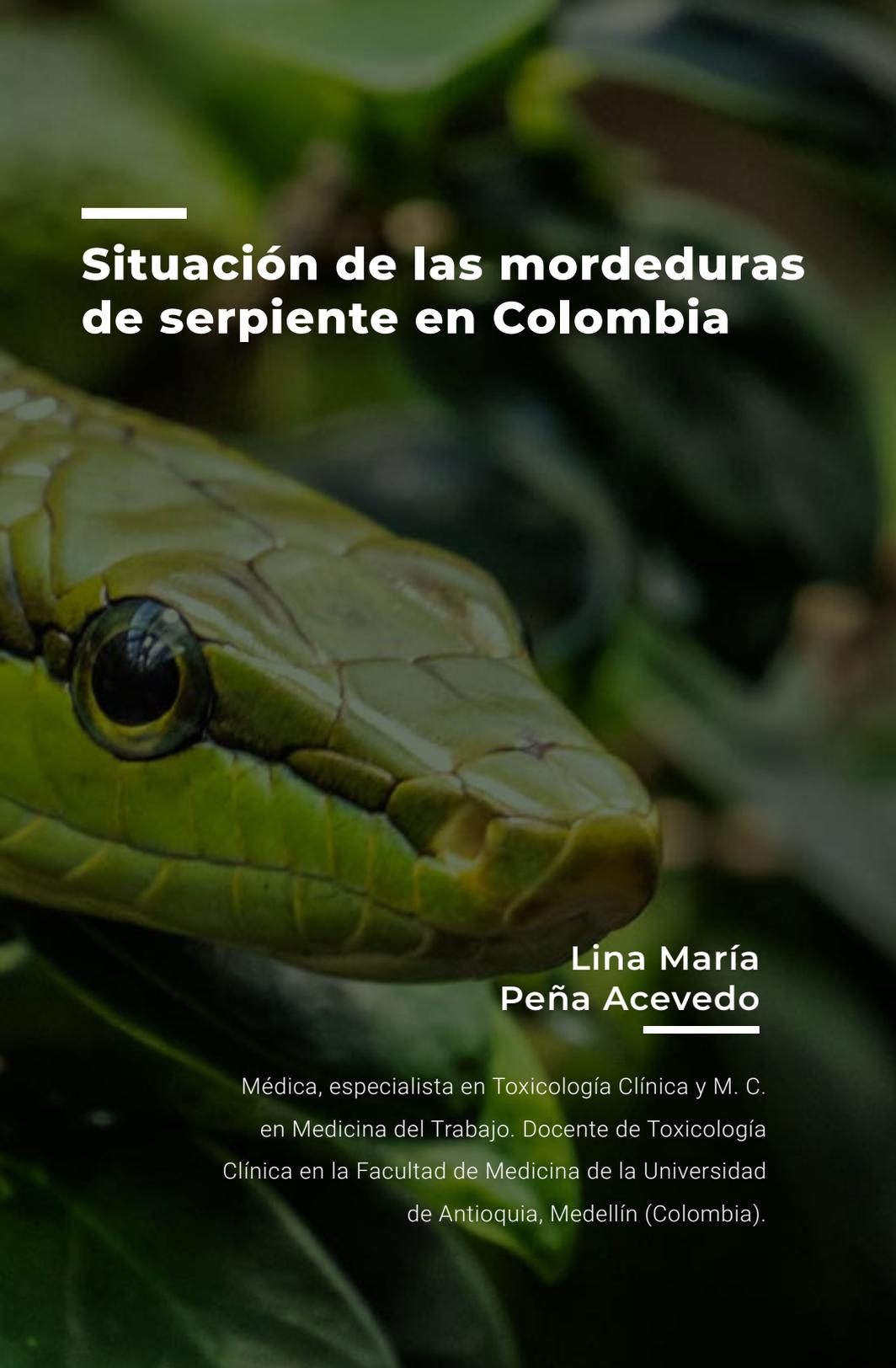
- (1) Juárez-Villa J, López-de León J, Rodríguez-Mandujano M, Echegolien-Guzmán A. Mordedura por serpiente en el Hospital General de Ciudad Victoria, Tamaulipas. *Evid Med Invest Salud*. 2016;9:92-7.
- (2) Neri Castro EE, Bénard-Valle M, Alagón A, Gil G, López de León J, Borja M. Serpientes Venenosas en México: Una revisión al estudio de los venenos, Los Antivenenos y la epidemiología. *Revista Latinoamericana de Herpetología*. 2020;3(2):5. DOI: <https://doi.org/10.22201/fc.25942158e.2020.2.205>

07



---

# Situación de las mordeduras de serpiente en Colombia

A close-up photograph of a green snake's head, showing its eye and scales. The snake is positioned on the left side of the frame, looking towards the right. The background is a blurred green, suggesting foliage.

**Lina María  
Peña Acevedo**

---

Médica, especialista en Toxicología Clínica y M. C. en Medicina del Trabajo. Docente de Toxicología Clínica en la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, Medellín (Colombia).



Según lo reportado en la literatura hay descritas más de 3000 especies de serpientes en Colombia, de las cuales se estima que unas 700 son venenosas y 200 son de importancia clínica. No hay un conocimiento absoluto sobre la ocurrencia global de eventos por mordedura de serpiente por cada año, pero se calcula en unos 5,5 millones cada año, de los cuales se cree que cerca del 50 % generan un envenenamiento de relevancia clínica significativa; lo anterior se traduce en cerca de 140 000 muertes por año y unos 400 000 discapacitados.

De acuerdo con el diario británico *The Sun*, el hombre y las serpientes se consideran como los animales más peligrosos del planeta, y en el caso de las serpientes, estas ocupan el tercer lugar ya que pueden llegar a causar entre 130 y 140 000 muertes por año. Si se repara en la distribución global por año del accidente ofídico, en América se estima que del registro de estos accidentes, unos 160 000 casos por año se distribuyen en Norte, Centro y Sudamérica, con cerca de 6000 muertes.

En Colombia, de todas las especies de serpientes reconocidas, se calcula que un 17 % son venenosas y están distribuidas en dos grandes familias: la familia *Elapidae* y la *Viperidae*; asimismo, en el país se tienen descritas 31 especies en la familia de los elápidos y 20 especies en la de los vipéridos.

El Programa Nacional para la Conservación de las Especies de Serpientes Presentes en Colombia muestra la distribución de ellas en el territorio nacional. Es de conocimiento general que hay una distribución amplia a lo largo del país, pero un factor de gran importancia para la presencia de estos reptiles es la altura sobre el nivel del mar, ya que mientras menos metros sobre el nivel del mar hay, se presenta una mayor población de serpientes; asimismo, el potencial tóxico de su veneno es mucho mayor mientras más baja sea la altitud sobre el nivel del mar.

## **Aspectos epidemiológicos, clínicos y terapéuticos en los accidentes por vipéridos y elápidos**

Desde 2008, el Instituto Nacional de Salud (INS) de Colombia dispone de un formato para el reporte obligatorio de los accidentes ofídicos por parte del personal de salud, a través del cual se notifican los casos. De la misma manera, el INS muestra en su página web las estadísticas anuales de los accidentes a partir de la consolidación de estos reportes. En 2019

y 2020, debido a la influencia de la pandemia por COVID-19, se identificó una reducción en el reporte de casos presentados: se calculó una reducción del 13 % en este parámetro y se registraron 92 casos por semana en 2020, mientras que en 2019 se reportaron 5600 casos, 108 por semana, y se registró una letalidad del 0,5 % con 28 casos registrados. Adicionalmente, en 2020 hubo un 79 % de aplicación de antiveneno a lo largo del país, y a pesar de que se presentó una reducción del 13 % en el número de casos (4896), posiblemente atribuible a las condiciones de movilidad y las restricciones generadas por la pandemia, se observó un incremento en la aplicación de antiveneno, así como en el número de fallecidos; la letalidad fue del 0,9 %.

En 2019 hubo una incidencia de mordeduras de serpientes de 11 por cada 100 000 habitantes, mientras que en 2020 se presentó una reducción en la incidencia de 9,7 por cada 100 000 habitantes.

En cuanto a otros datos relevantes sobre el accidente ofídico, se destaca que cerca del 70 % de las víctimas por mordedura de serpiente son hombres; entre el 73 y el 75 % de las personas pertenecen al régimen subsidiado de salud; el 73 % de los accidentes se produce en áreas rurales y afectan a la población campesina residente en estas zonas, aunque comparados con los años previos, en 2020 se incrementaron los accidentes durante las actividades domésticas; y en un 60 % de los casos registrados, la mordedura ocurre en los miembros inferiores.

En Colombia cerca del 68 % de los accidentes son causados por vipéridos y un 1,1 % por elápidos, pero se resalta que el 25,7 % de los accidentes tuvieron un agente etiológico sin identificar, por lo que es fundamental conocer los factores que llevan a que el agente causal no sea reconocido, como por ejemplo que el paciente no identifica a la serpiente, el personal

de salud no sabe reconocer el envenenamiento o que en caso de hacer una adecuada identificación de este, no se diligencia adecuadamente el reporte del accidente o las historias clínicas tienen información deficiente.

## **Características clínicas del accidente ofídico**

El cuadro clínico dependerá del tipo y de la edad de serpiente, de la ubicación de la mordedura y del tiempo transcurrido antes de consultar. El envenenamiento se clasifica así: no envenenamiento y envenenamiento leve, moderado y grave, que a su vez se dividen en manifestaciones locales y sistémicas.

- No envenenamiento: los síntomas son sutiles, hay poco dolor y poco edema, sin manifestaciones sistémicas ni trastornos de la coagulación. Esta circunstancia puede hacer que el paciente no consulte.
- Envenenamiento leve: se comprometen uno o dos segmentos de la extremidad, hay edema no significativo, sangrado local y flictenas mínimas o ausentes, y no se encuentra compromiso sistémico.
- Envenenamiento moderado: se presentan flictenas hemorrágicas y se comprometen más de tres segmentos de la extremidad; además, hay diferencia de perímetro de la extremidad afectada ( $> 4$  cm), sangrado local activo y en el aspecto sistémico se observa sangrado en mucosas y alteración de tiempos de coagulación.
- Envenenamiento grave: hay edema de más de tres segmentos y se compromete el tronco. La inoculación intravenosa es un criterio de potencial gravedad al igual que las mordeduras en cara, cuello y genitales. Localmente se puede ver síndrome compartimental y necrosis, y en lo sistémico se evidencia alteración de los tiempos de

coagulación, compromiso hemodinámico, rhabdmiolisis e insuficiencia renal aguda, entre otros hallazgos.

Algunos factores que pueden influir en el riesgo de compromiso más severo por el envenenamiento son:

- Tamaño y edad de la serpiente: cantidad de veneno. En serpientes jóvenes el veneno es más desfibrinante y puede generar insuficiencia renal aguda.
- Localización: la cara, el cuello, las manos, los dedos y genitales son zonas en las que se puede producir mayor grado de necrosis.
- Tiempo: una consulta mayor que una hora.
- Antiveneno: dosis insuficiente, baja capacidad neutralizante y tiempo prolongado para la administración.

El tratamiento depende del cuadro clínico, la clasificación del envenenamiento y el tipo de serpiente involucrada. Principalmente se debe hacer drenaje de flictenas por la base y tomar muestras en sitios de infección para cultivo y otros análisis de laboratorio para evaluar el estado general.

Se debe dar soporte con fluidoterapia, analgesia según la severidad del dolor y vacuna antitetánica una vez se haya controlado el envenenamiento. Asimismo, puede hacerse cuidado de la herida con sal de Epsom o sulfato de aluminio, y vigilar posibles complicaciones.

No se debe usar hemoderivados de forma rutinaria antes de que se reciba el suero antiofídico, el cual se recomienda usar en glóbulos rojos para

pacientes con anemia aguda, o plasma fresco congelado si el paciente ingresa con indicación quirúrgica urgente. No se recomienda el uso de antibióticos a menos que haya criterios clínicos de infección.

El suero antiofídico distribuido por el INS cubre el veneno de *Lachesis*, *Bothrops* y *Crotalus*. Además, el esquema para el envenenamiento leve requiere dos viales, para el moderado cuatro viales y para el severo seis viales; para otras marcas o fabricantes, la dosis es del doble debido a su efecto neutralizante bajo. En caso de no tener una adecuada evolución clínica, se recomienda repetir la dosis entre dos y cuatro viales.

## Accidente elapídico

Existen en el país treinta especies de elápidos, descritas en cuatro grupos, y trece especies en el grupo de anillos incompletos, distribuidas en todo el territorio.

- Cuadro clínico: no se suele presentar cuadro clínico local, y son más comunes las manifestaciones sistémicas como debilidad y parálisis neuromuscular (ptosis palpebral como primera manifestación). La parálisis pseudobulbar es frecuente en estos pacientes.
- Tratamiento: los sueros producidos en Colombia tienen la capacidad de neutralizar especies como *Micrurus mipartitus*, *M. surinamensis* y *M. dumerilii*, entre otras. Las dosis recomendadas de suero INS son de cinco viales en las regiones Andina, Caribe y Pacífica, mientras que para el suero de Probiol son de diez viales para todos los casos y de diez viales para la Orinoquía y la Amazonía debido a que son serpientes más grandes e inyectan más veneno.

## **Retos del país**

Aunque el diagnóstico y el tratamiento del accidente ofídico ha mejorado, el país tiene diferentes retos como incrementar el reporte del evento, garantizar la disponibilidad del antiveneno y capacitar al personal de salud y a la comunidad para dar la atención más oportuna y adecuada del evento, y así reducir la mortalidad, las secuelas y la discapacidad.

## Bibliografía

- (1) Instituto Nacional de Salud (INS). Informes del evento: accidente ofídico [Internet]. 2004-2021. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/Info-Evento.aspx>
- (2) Rodríguez Vargas A. Accidente ofídico. En: Ministerio de Salud de Colombia-Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud. Guías para el manejo de emergencias toxicológicas;2017. pp. 499-507.
- (3) World Health Organization (WHO). Snakebite envenoming [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>



08



---

# **Experiencia boliviana en la atención de las mordeduras de serpientes**

**Dra. Banny  
Zelada**

---



Bolivia es un país muy diverso, tiene 186 especies de serpientes y más del 70 % del territorio está formado por valles y llanos amazónicos; la mayoría de las 22 especies de serpientes venenosas que alberga están situadas en estas zonas geográficas. Del total de serpientes presentes en Bolivia, el 16 % se consideran venenosas. El departamento de Santa Cruz es en donde ocurren más casos y donde están la mayoría de estos animales.

Las familias de serpientes que se encuentran en este país son: *Viperidae*, especialmente los géneros *Bothrops*, *Crotalus* y *Lachesis*; y *Elapidae*, representada por el género *Micrurus*.

La mayoría de las mordeduras por serpientes, que se presentan sobre todo en Santa Cruz son producidas por las *Bothrops*, en particular por las *Bothrops mattogrossensis*. Con respecto a las de cascabel, la especie *Crotalus durissus* es la única en el país.

En cuanto a las serpientes no venenosas, muchas de las pertenecientes a la familia *Colubridae* tienen veneno, sin embargo es de baja potencia y no produce efecto sistémico. La que forma parte de esta familia y que predomina en Bolivia es la *Philodryas olfersii*.

En 2010 el accidente por mordeduras de serpiente se incluyó en el Sistema Nacional de Registros de Epidemiología y en 2013 el Ministerio de Salud lo oficializó como un evento de interés público, por lo cual desarrolló un manual y una guía de atención para estos casos.

Desde que fue considerado como un evento de interés público, se empezó a incluir en el registro de datos y se creó el Programa Nacional de Vigilancia y Control de Accidentes por Ofidios y Animales Ponzoñosos, el cual actualmente cuenta con responsables en siete de los nueve departamentos del país y su tarea principal es realizar un seguimiento epidemiológico de todos los casos que se presentan, a través de la ficha de reporte disponible en los hospitales.

Según el Centro de Información Toxicológica de Santa Cruz, en 2017 se reportaron 98 casos de mordedura por serpientes, mientras que en 2018, 2019 y 2020 fueron informados 96, 118 y 119 casos, respectivamente.

El 61 % de los casos recibidos en el centro toxicológico corresponde a eventos de severidad moderada, entre tanto el lugar de mordida más frecuente con un 74 % es en extremidades inferiores, un 25 % en extremidades superiores y un 1 % en cuello. El rango etario en que predominan los accidentes es el de 0 a 15 años seguido por los pacientes de 16 a 30 años, y afecta especialmente a los hombres. En estos cuatro años de casuística solo se ha informado de un fallecido.

Bolivia tiene sus propios sueros antiofídicos producidos por el Instituto Nacional de Laboratorios de Salud (Inlasa), desde el año 2000 cuando se creó el primer laboratorio de producción de sueros antiofídicos. En 2003 se redactaron las normas de producción y control de calidad para la producción de sueros antiofídicos y entre 2003 y 2004 se obtuvieron los registros sanitarios para poder llegar a tener sueros antiofídico-crotálico, botrópico-lachésico, antirrábico y antilatrodectus, los cuales son soluciones de inmunoglobulina G concentradas y purificadas que se obtienen de plasma hiperinmune de equinos y su indicación clínica corresponde al diagnóstico de envenenamiento por la mordedura de serpientes de los géneros *Bothrops*, *Crotalus* y *Lachesis*, y se administra en dosis única endovenosa en la mayoría de los casos. Entre tanto, en Bolivia no existe el suero antiofídico antimicrúrico.

Por su parte, el suero antiofídico Inlasa botrópico-lachésico se encuentra en viales que contienen la cantidad de inmunoglobulinas necesarias para neutralizar 25 miligramos de veneno de *Bothrops* sp. y 25 miligramos de veneno de *Lachesis* sp. Y el suero antiofídico Inlasa botrópico-crotálico viene en viales de 10 ml con la cantidad de inmunoglobulinas para neutralizar 15 mg de veneno de *Bothrops* y 5 miligramos de veneno de *Crotalus*.

Cuando hay mordeduras por *Bothrops* se pueden usar ambos sueros, solamente varía la dosis de neutralización; de esta forma en los accidentes botrópicos se usan mínimo 6 y en los crotálicos mínimo 10 viales.

También se cuenta con suero antiofídico botrópico-crotálico BIOL proveniente de Argentina, que neutraliza por vial 12,5 mg de veneno de *Bothrops alternatus*, 12,5 mg de *Bothrops mattogrossensis* y 4 mg de *Crotalus*.

Cuando llega un paciente mordido por una víbora, se pueden recibir las fotos de la serpiente, pero si no es posible, se guía al médico mediante la clínica del paciente. Es importante tener en cuenta las diferencias culturales, la distancia, el rasgo, la población (en los niños es mucho más peligroso) y la latencia entre la hora de la llegada y la de la mordedura. El apoyo paraclínico se basa en el hemograma, los niveles de fibrinógeno, la CPK, las pruebas de función renal, el uroanálisis y los tiempos de coagulación, aunque no todos los centros tienen disponibilidad de las pruebas.

Respecto al tratamiento hospitalario en Bolivia, generalmente se recomienda administrar previo al antiveneno hidrocortisona en dosis de 500 mg para adultos y 5 a 10 mg/kg (no más de 500 mg) para niños. Es importante tener siempre disponible adrenalina y contar con equipo de intubación, por lo que es aconsejable realizar el tratamiento con antiveneno en un centro hospitalario en donde se disponga de los recursos necesarios.

Luego se administra el suero iniciando con 10 microgotas por minuto y si no se evidencia reacciones en los primeros 10 a 30 minutos, se continúa con la infusión. Adicionalmente se realiza el tratamiento analgésico, los antibióticos se usan solo en caso de sobreinfección y la profilaxis antitetánica luego de corregir la coagulopatía.

Las lesiones que permiten diferenciar entre un accidente por *Bothrops* y uno por *Lachesis*, es que aunque tienen un efecto muy similar, al observar las punturas se puede notar que son mucho más grandes y la distancia es mayor.

En la mordedura por *Crotalus* o cascabel siempre se pide control de uroanálisis para examinar la mioglobinuria, la alteración de los tiempos de coagulación y la rabdomiólisis.

Durante la antidototerapia pueden existir reacciones adversas como taquicardia, rash y dificultad respiratoria. En caso de presentarse, se debe suspender el suero antiofídico y dar antihistamínicos y corticoides.

Es muy importante observar el tiempo necesario a los pacientes porque hay muchos que empiezan a presentar las alteraciones 12 horas después de la mordedura, también hay serpientes no venenosas y muchas veces solo se consideran los efectos locales de la mordedura.

Las reacciones adversas a los sueros antiofídicos no suelen ser tan comunes en adultos como en niños, y por eso la necesidad de aplicar siempre el suero en un centro asistencial que tenga equipos para intubación y adrenalina, por el riesgo de reacciones adversas graves. Es posible encontrar otras complicaciones tras la administración del antiveneno, como la enfermedad del suero que aparece después de 6 a 7 días de administrar el suero antiofídico.

Los grupos de alto riesgo que se han identificado son los trabajadores agrícolas, cazadores, pescadores, niños trabajadores en campo y personas que viven en casas mal construidas o con acceso limitado a educación y atención médica. Asimismo, hay mayor morbilidad y mortalidad en jóvenes y en niños, y las embarazadas son muy vulnerables.

Finalmente, se han reconocido debilidades en la atención de los casos relacionadas con las dificultades para acceder al servicio de salud; falta de capacitación al personal de salud, sobre todo en los lugares donde la incidencia de mordedura es mayor; escasos presupuestos; disponibilidad de sueros antiofídicos, en especial en hospitales pero no en centros de salud rurales que es donde ocurren los mayores casos; problemas para el mantenimiento de la cadena de frío y poca disposición de servicios de salud en zonas de alta incidencia de mordeduras de serpiente.

## Bibliografía

- (1) Arancibia B, Estrada O, Romero J, Carvajal F. Intoxicación severa por mordedura de ofidio (especie *Crotalus*). Reporte de caso. Revista Instituto Médico “Sucre” [Internet]. 2013; 79 (142): 37-43.
- (2) Ministerio de Salud y Deportes de Bolivia. INLASA entregó 4 mil sueros antiofídicos para mordedura de serpientes [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.minsalud.gob.bo/2093-inlasa-entrego-4-mil-sueros-antiofídicos-para-mordedura-de-serpientes>
- (3) Ministerio de Salud y Deportes de Bolivia. Realizan vigilancia integral para evitar enfermedades y mordeduras de serpientes [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.minsalud.gob.bo/48-realizan-vigilancia-integral-para-evitar-enfermedades-y-mordeduras-de-serpientes>

09



---

# Experiencia uruguaya en la atención de mordeduras de serpientes

**Dra. Alba Negrin  
Avondet**

---

Médica especialista en Toxicología Clínica. Docente  
de Toxicología Clínica de la Facultad de Medicina,  
Universidad de la República, Montevideo (Uruguay).



Para hacer una contextualización de Uruguay, este país tiene una superficie de 176 220 km<sup>2</sup>, su población es de 3 461 734 personas, de las que aproximadamente el 40 % vive en Montevideo, su capital (1 356 427). Limita al norte y noroeste con Brasil, por fronteras secas; con Argentina a través del río Uruguay y hacia el oeste y suroeste con Argentina por medio del río de La Plata. Su densidad poblacional es baja (unos 20 habitantes/km<sup>2</sup>) y su población rural es muy escasa (cerca de 270 000 personas).

Uruguay es un país agroexportador y se caracteriza por su geografía suavemente ondulada con una altitud media de 300 metros, clima templado subtropical húmedo y precipitaciones repartidas durante todo el año.

Tiene un tapiz vegetal llano en un 75 % y monte natural o artificial en un 25 % del territorio. De igual manera, cuenta con 1100 kilómetros de aguas navegables y cadenas pedregosas en las cuales se realizan actividades laborales y de esparcimiento, en donde se pueden asentar los oficios más importantes del país como escenario potencial para el accidente ofídico.

El Uruguay tiene un único Centro de Toxicología (Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico - Departamento de Toxicología). Este depende de la Facultad de Medicina de la Universidad de la República. Se ubica en el Hospital de Clínicas, hospital universitario en Montevideo, y cuenta con una guardia médica especializada en toxicología de 24 horas, los 7 días de la semana.

En el país hay 15 469 médicos, 5018 enfermeras profesionales y 18 100 auxiliares de enfermería. Esto hace que el acceso sanitario sea bueno y aunque están distribuidos en todo Uruguay predominan en el territorio urbano con respecto al rural. Según un informe reciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS) existen 5,05 médicos por cada mil habitantes.

El sistema de salud de Uruguay cuenta con 105 hospitales, de los cuales 56 son públicos, 48 privados y uno universitario y un número extenso de policlínicas públicas y privadas de primer y segundo nivel en todo el territorio.

## Especies de ofidios en Uruguay

Hasta la actualidad se han descrito 38 especies de ofidios en el país, de las cuales únicamente cuatro son consideradas peligrosas para la población. Dos de ellas del género *Bothrops* causan habitualmente accidentes. Asimismo, algunas de estas especies son peligrosas para la salud humana, ya que tienen glándulas productoras de veneno asociadas a dientes inoculadores, por lo que su mordedura puede dar cuadros de envenenamiento en quienes las reciben. Solo tres grupos de serpientes cuentan con aparatos venenosos (glándulas productoras de veneno y dientes para inocular ese veneno), que pueden causar lesiones de magnitud variable, que incluyen las secuelas permanentes. La mayoría de las serpientes no poseen glándulas productoras de veneno, por lo que su mordedura no reviste interés toxicológico. Las que poseen glándulas de veneno y dentaduras que les permiten muy fácilmente inocular veneno, y que tienen mayor importancia sanitaria, son las víboras y los elápidos.

El principal género con relevancia médica en Uruguay es *Bothrops*, aunque hay otros géneros que pueden ocasionar problemas clínicos y despertar la sospecha de que no se está listo clínica y analíticamente para resolver la sintomatología de los pacientes.

## Denticiones de los ofidios

Así como en otros lugares del mundo, se sabe que las características de la dentadura de las serpientes en el medio uruguayo son importantes y determinantes en el emponzoñamiento y la clínica resultante de los accidentes.

Se reconocen cuatro tipos de cráneos o series dentarias:

- Aglifa: dientes sin surco.
- Opistoglifa: dientes posteriores surcados y conectados con glándulas con veneno.
- Proteroglifa: dientes en la parte anterior de la boca con conducto cerrado.
- Solenoglifa: dientes anteriores con conducto cerrado, mayor desarrollo y movilidad, que son como agujas hipodérmicas y ocasionan la mayor problemática clínica.

## Impresión dental

Las marcas que quedan en la piel después de una mordedura suelen ser útiles a la hora de tomar una decisión clínica con los pacientes y permiten avanzar con el diagnóstico clínico.

La incidencia del trabajo ha cambiado en calidad desde que se puede contar con imágenes digitales casi instantáneas de pacientes que han sufrido una mordedura por serpiente, lo cual posibilita orientar las posturas y establecer cuál es el agente involucrado.

En Uruguay, según diversos estudios e informes anuales de atención de urgencias, las consultas por ofidismo se realizan en los primeros 45 minutos, por lo que su manejo clínico suele ser precoz. Los ofidios de importancia médica de Uruguay son:

### ***Micrurus altirostris* o víbora de coral**

Esta serpiente puede medir entre 20 y 80 cm, habita diversidad de ambientes en todo el territorio y clínicamente puede generar puntura o punción,

sin elementos inflamatorios ni afectación neurológica debido a las características de su dentadura.

Durante más de 40 años en el país no se presentaron accidentes, sin embargo, en el verano de 2018 se identificó un accidente por emponzoñamiento debido a una manipulación inadecuada y prolongada del animal.

El paciente acudió a la consulta en el centro asistencial local CIAT, cuatro horas después de ocurrido el accidente, por presentar dolor en dorso de mano y odinofagia; en el examen físico se observó una puntura no sangrante en el tercer dedo de la mano izquierda con leve edema y ya presentaba alteraciones oculares.

Se dejó en observación y en la evolución se produjo aumento de la visión borrosa y dificultad para la deglución con leve edema en la zona de la mordida. Posteriormente, se ingresó al cuidado intensivo (CTI) por presentar afectación respiratoria y neurológica, diplopía y disfonía. Fue intubado y sin embargo no recibió antiveneno, puesto que no recibió el antiveneno por ser un tratamiento aún controversial, por estar fuera del plazo en que está indicado. Además en Uruguay no está disponible este antiveneno, dado que son inusuales las mordeduras por este animal.

Al final quedó en control y estuvo durante 36 horas en cuidados intermedios, posteriormente pasó a sala general y a los siete días fue dado de alta con reportes de parámetros de coagulación, ionograma, pruebas de función renal y niveles de CPK normales.

## **Clínica del accidente micrúrico**

- Actividad tóxica: bloqueo neuromuscular pre y postsináptico. Impide la acción de la acetilcolina por competencia.

- Acción local: parestesias (sensación de adormecimiento).
- Sintomatología general: ptosis palpebral, oftalmoplejía (incapacidad de mover voluntariamente el globo ocular), parálisis flácida de miembros y parálisis respiratoria que puede llevar a la muerte en una hora.

En este paciente se observaron todos los síntomas, pero esto se resolvió con la rápida intubación endotraqueal y la asistencia respiratoria mecánica, ya que la oportunidad de administración del suero se perdió debido a la no disponibilidad de este en el país y, para el caso, traerlo de Argentina o Brasil demoraba mucho tiempo, que desde el punto de vista de la prudencia no justificaba su administración, puesto que el veneno se une a la placa motora y comienza a producir la parálisis, lo cual imposibilita que esta se revierta.

### ***Crotalus durissus terrificus* (cascabel)**

Es otra especie que existe en Uruguay, pero que no ha generado casos clínicos en los últimos 45 años. Se distribuye principalmente en el departamento de Rivera, al norte, y en Maldonado. Mide de 31 a 129 cm, habita en montes de sierras y quebradas y en la actualidad se considera fauna protegida por la legislación.

Se alimenta de mamíferos (roedores) y su dentadura es solenoglifa. En su cuerpo tiene un diseño característico de rombos dorsalmente más oscuros delimitados por escamas blanquecinas y su cuello tiene dos líneas laterodorsales blancas de una escama de ancho. Al igual que las demás víboras presentes en Suramérica tiene una foseta loreal ubicada entre el ojo y la fosa nasal, a cada lado de la cabeza.

## Características de la mordedura de cascabel

- Actividad tóxica: actúa en el aspecto neurológico y produce bloqueo presináptico en placa mioneural.
- Acción local: poca lesión, puede aparecer edema disperso.
- Diplopía, visión borrosa y mialgias, ptosis palpebral bilateral, sialorrea y parálisis de músculos respiratorios y de los miembros.
- Lesión renal por hemólisis.

## *Bothrops pubescens* (yara o yará)

Esta víbora mide de 22 a 90 cm, tiene un diseño característico de manchas dorsolaterales con forma de trapecios, bordes oblicuos con blanco difuso y dos manchas redondas por debajo. Además, posee escamas pequeñas en la cabeza, foseta loreal y su dentadura es solenoglifa. Popularmente se le dice “cruceira” y en algunas zonas hay un intercambio de nombre popular entre cruceira y yara.

Se encuentra sobre todo en zonas pedregosas en el noroeste del país y es la especie más agresiva, se alimenta de roedores y otros vertebrados como lagartijas y ranas.

## *Bothrops alternatus* (víbora de la cruz)

Es una serpiente de 25 a 140 cm de longitud, con diseño característico de letra C, tiene hábitos crepusculares y nocturnos, habita en zonas bajas como pajonales, esteros, bañados y otras zonas cercanas a fuentes de agua en todo el territorio y, al igual que en las demás víboras verdaderas, su dentadura es solenoglifa.

## **Características del accidente por *Bothrops* sp.**

Las lesiones particulares de la mordedura por serpientes del género *Bothrops* son edema y necrosis con gravedad variable, dependiendo de su ubicación y grado de extensión; en muy pocos casos se ha requerido debridamiento o fasciotomía.

La analítica es sencilla habitualmente y consiste en la determinación de tiempos de coagulación y la dosificación de fibrinógeno para saber la magnitud del tratamiento específico por realizar.

La necesidad de acceder a un segundo o tercer nivel de atención para recibir tratamiento con el suero, en caso de envenenamiento o para la atención de reacciones adversas como las reacciones alérgicas o la anafilaxia, hacen necesario realizar en conjunto con el Ministerio de Salud Pública (MSP) un análisis de los puntos de distribución del suero antiofídico en el territorio nacional.

## **Accidentes por otras especies de serpientes**

Existen otros géneros y especies de serpientes, incluidas algunas inofensivas, que pueden ser confundidas con especies peligrosas. El conocimiento básico para la determinación de las especies peligrosas y una observación adecuada evitan posibles equivocaciones. Entre las especies de serpientes no venenosas presentes en Uruguay se encuentran:

### ***Philodryas patagoniensis* (parejera)**

Suele encontrarse en Brasil, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina. No produce accidentes de riesgo vital para el ser humano.

### ***Oxyrhopus guibei* (falsa coral)**

Su diseño tiene rombos negros transversales de ubicación dorsal, nunca en triadas, vientre immaculado, amarillo-blanquecino, color amarillo y rojo presentes, ojos rojos y opistoglifo. Puede producir mordeduras sin envenenamiento sistémico, y es importante en estos casos tranquilizar al paciente, basándose en la clínica y la analítica.

### ***Thamnodynastes hypoconia***

Esta es una culebra agresiva que salta y da botes y se le llama culebra de la arena. Es pequeña y fina y se encuentra distribuida en todo el territorio; tiene dentadura opistoglifa. Es confundida con la yara y la crucera, pues presenta pupila vertical y escamas carenadas. Clínicamente puede dejar dos punturas, mucho dolor y edema que cede, pero no genera afectación sistémica.

### **Otras especies**

- *Philodryas aestiva*: culebra verde esmeralda.
- *Erythrolamprus poecilogyrus sublineatus*: culebra de Peñarol.
- *Lygophis anomalus*: culebra de líneas amarillas.
- *Paraphimophis rusticus*: culebra marrón.
- *Helicops infrataeniatus*: culebra de agua que puede producir mordeduras en las regiones costeras. Es aglifa, por lo que sus mordeduras son sin envenenamiento.

## Tratamiento específico: sueros disponibles

El suero bivalente antibotrópico que se administra de forma gratuita en centros asistenciales, tanto públicos como privados, es distribuido por el MSP a través de los organismos propios que tiene para sueros y vacunas.

No se tiene suero antiofídico para coral porque no se conocen casos registrados en los cuales se necesitara, antes de 2018.

Existe una comisión nacional que está integrada por representantes de la Facultad de Medicina y del MSP, quienes de forma conjunta gestionan la disponibilidad del suero y evalúan los problemas que se pueden presentar en cuanto a la logística y los inconvenientes en cuanto a reposición.

Uruguay contaba con producción de antiveneno en la década de los noventa, durante diez años, pero se discontinuó debido a la presencia de pirógenos y sustancias que producían reacciones adversas, así como problemas de mantenimiento de los equinos para la producción de suero. Debido a esto, el MSP debió acudir a los institutos Malbrán de Argentina y Butantan y Funed de Brasil.

Entre 2011 y 2012 se realizó una segunda etapa de producción del suero en Uruguay, pero esto no se mantuvo debido a falta de dotaciones presupuestales e incumplimiento de buenas prácticas de manufactura.

Actualmente se dispone de suero antibotrópico del laboratorio BIOL, el cual es polivalente y neutraliza el veneno de *Bothrops alternatus* y *Bothrops diporus* a una dosis de 12,5 mg/vial. Tiene la característica de ser un suero liofilizado y trae un kit con agua destilada para diluir; aunque es un antiveneno costoso ha tenido buena respuesta en cuanto a eficacia.

Con respecto al reporte de este evento, desde 1981 la División Epidemiológica del Ministerio de Salud Pública estableció que la mordedura por ofidios venenosos es de denuncia obligatoria. A partir de 2008 todas las intoxicaciones se notifican al CIAT, el cual las informa al MSP.

En la actualidad se sabe que los casos de mordeduras por serpientes predominan en diciembre, enero, febrero y marzo —correspondientes al verano— y se presentan en los miembros inferiores, en especial en escenarios ocupacionales y en varones. Respecto a la distribución etaria, se relaciona con las edades productivas (entre 21 a 40 años). El tiempo transcurrido entre la mordedura y la consulta por lo general es de una hora, circunstancia que hace que la gran mayoría de los casos sean atendidos oportunamente y el riesgo de complicaciones o secuelas sea mínimo. Es importante que se avance en la cobertura, la prevención y la educación comunitaria con el fin de reducir el impacto en los trabajadores rurales.

## Bibliografía

- (1) Carreira S, Negrin A, Tortorella MN, Pino A, Menéndez C. Ofidismo en Uruguay. Especies peligrosas y características del accidente ofídico. Montevideo: CID/CEUR;2008. Tradinco.
- (2) De Roodt A. Serie: Salud Ambiental en pocas palabras. N° 3. Ofidismo. Ministerio de Salud de la Argentina; 2015. Disponible en: [https://www.msal.gob.ar/images/stories/ryc/graficos/0000001300cnt-0000001162cnt-3\\_ofidismo.pdf](https://www.msal.gob.ar/images/stories/ryc/graficos/0000001300cnt-0000001162cnt-3_ofidismo.pdf)
- (3) Juanena C, Saldun P, Zelada B, Negrin A, Paciel D, Carreira S. Mordedura por víbora de coral (*Micrurus altirostris*): primer caso en Uruguay. Rev Méd Urug [Internet]. 2018;34(4):9-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.29193/rmu.34.4.9>
- (4) Negrin A, Rosenberg N, Tortorella, MN. Mordedura de ofidios. En: Laborde A, comp. Intoxicaciones. Casuísticas del Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIAT). Universidad de la República;2011. pp. 59-64.
- (5) Negrin A, Morais V, Carreira S, Tortorella, MN. Mordedura de *Phalotris lemniscatus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) (Squamata, Dipsadidae) en Uruguay. Acta Toxicol Argent [Internet]. 2019;27(2):65-71. Disponible en: <https://www.toxicologia.org.ar/wp-content/uploads/2020/01/Negrin-listo-OK.pdf>

- (6) Purstcher H, Burger M, Savio E, Rodríguez Juanico L, Vila B, Caorsi E, Tmbles M, Laborde A. Ofidismo y aracnidismo en el Uruguay. Rev Med Uruguay. [Internet]. 1983;7(1):1-37.

10



---

# Importancia de la educación para la prevención y el tratamiento del accidente por mordeduras de serpientes

**Jimmy Alexander  
Guerrero Vargas**

---

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Departamento de Biología, Centro de Investigaciones Biomédicas-Bioterio, Grupo de Investigaciones Herpetológicas y Toxinológicas, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia



En este trabajo se habla de la importancia de la educación y cómo esta contribuye con un mejor tratamiento médico y, por supuesto, con la prevención de este problema de salud pública.

Una pregunta muy interesante es ¿qué se debe saber? Hay un problema de desconocimiento médico clínico y de subreporte. Siempre se debe empezar por algo básico que es identificar qué tipo de animal es (serpiente, culebra, víbora, reptil sin patas) y muchas veces los profesionales no diferencian de cuál se trata. Además, se debe conocer las características del veneno, si se trata de una serpiente venenosa o no venenosa, su importancia ya sea por el problema de salud o si son relevantes desde el punto de vista ecológico. Si se analiza de otra manera, los venenos también son esenciales desde el punto de vista biotecnológico y tienen un gran potencial farmacológico. También hay que saber si esas serpientes son peligrosas o no y entender por qué pueden ser peligrosas.

Ahora, ¿quiénes deben saber? Los médicos, los profesionales y los auxiliares en enfermería, los biólogos y profesionales afines como los químicos, los profesionales de las ciencias agrarias y agropecuarias, los médicos veterinarios, los ingenieros civiles que ingresan a zonas boscosas, los trabajadores del campo, los tomadores de decisiones y la comunidad en general porque son todos los principales afectados.

Cuando se analiza a los que saben es fundamental preguntarse ¿cuánto saben?, ¿cuál es la calidad de lo que saben?, ¿en dónde y cómo lo aprendieron?, ¿por necesidad o por convicción? Lo anterior se debe tener presente para esos esfuerzos particulares, privados y públicos que se hacen para entender y conocer este problema de salud.

## **¿Qué deben saber los profesionales de la salud?**

Se parte de una premisa de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la que plantea que para tratar adecuadamente una intoxicación y así evitar la muerte o secuelas graves en el intoxicado, el personal de la salud debe

conocer en su totalidad la fuente que causa la intoxicación. Esto para los profesionales de la salud es algo crucial, y por supuesto los encargados de la atención médica y de recibir las víctimas siempre ofrecen lo mejor de sí, pero ¿qué sucede en una intoxicación causada por un animal venenoso, en especial una serpiente? Así, para abordar un envenenamiento o una intoxicación causada por el veneno de un ofidio, y considerando esta premisa, hay que conocer la fuente, mas ¿qué significa conocer la fuente? Para esto se trae como ejemplo la Aletrina, nombre genérico de un insecticida de uso comercial que se puede comprar en cualquier mercado con nombres conocidos como Raid. Se puede acceder a la hoja de seguridad y conocer la molécula, entonces un médico en urgencias o un toxicólogo que atiende un envenenamiento por este insecticida tiene acceso a mucha información, como la estructura de la molécula, su nombre químico IUPAC, los sinónimos que tiene, la fórmula química simple y el peso molecular, entre otros.

Se expone este caso porque los médicos que atienden una urgencia relacionada con esta molécula conocen el agente tóxico, los signos y síntomas que puede presentar la víctima y cuál es el tratamiento adecuado.

Para seguir con esa misma premisa, los profesionales de la salud deben conocer la fuente que causa esa intoxicación, es decir tener conocimiento del animal. En este contexto, los profesionales de la salud deben estar al tanto de los causantes y de las especies productoras de ese veneno y ubicarlos taxonómicamente, además de saber que hay diversas especies y que los venenos de cada especie son diferentes. Adicionalmente, deben conocer la diferencia intraespecífica en los venenos para así poder prestar una mejor atención a las personas.

En Colombia se tiene principalmente a la familia *Viperidae*, y hay varios géneros productores de veneno como *Bothrops*, *Crotalus* y *Lachesis* o la

familia *Elapidae* con el género *Micrurus* e incluso algunas especies en la familia *Colubridae* que también tienen veneno y si muerden alcanzan a inocularlo causando un problema de salud, por lo tanto aplicar la premisa de la OMS significa conocer las especies productoras de esos venenos.

Por otro lado, los profesionales de la salud deben comprender la relación entre los componentes de los venenos y los signos y síntomas de una víctima de envenenamiento, no solo por el peligro para la salud de las personas, sino también porque esas toxinas y moléculas pueden ser útiles a la humanidad. Solo por citar un ejemplo común y convencional que todos conocen, es el Captopril, un medicamento surgido a partir del veneno de una serpiente *Bothrops*.

Vale la pena analizar cuál es la mejor definición para este problema de salud. Para la OMS existe el término ofidismo o accidente ofídico, que es un cuadro clínico generado a causa de la inoculación de veneno por mordedura de una serpiente venenosa, lo cual provoca lesiones en los tejidos y alteraciones fisiopatológicas. Otra definición que cabe resaltar es la mordedura causada por serpientes venenosas o no venenosas, con o sin inoculación de veneno. En este caso, ¿cuál es la mejor definición?, ¿accidente ofídico?, ¿envenenamiento por mordedura de serpientes? Es necesario empezar a estudiar esto, ya que se encuentra ligado a los procesos educativos y a la formación de los diferentes profesionales de la salud para atender adecuadamente estos eventos. Otro término que también se ha implementado es ofidiotoxicosis, que en otras palabras es la intoxicación causada por el veneno de una serpiente.

Los profesionales mencionados saben que el tratamiento autorizado es el suero antiofídico porque así generalmente se le conoce, así se encuentra y así se llama, pero ¿es un suero que mata a un ofidio? o ¿es una sustancia

que neutraliza los efectos del veneno de una serpiente? En este escenario es clave empezar a usar la palabra antiveneno.

Los antivenenos pueden producir efectos adversos tempranos o tardíos como la enfermedad del suero, esto se debe a que los equinos utilizados para su elaboración también producen sus anticuerpos (Ac) contra diferentes patógenos que lo afectan diariamente, de modo que cuando es usado para la manufactura de antiveneno, se le inyecta de una forma bioética una solución de veneno cuando se va a hacer un antiveneno monovalente y varios venenos cuando se va a hacer un antiveneno polivalente.

Como resultado del procedimiento, el equino va a producir unos Ac específicos contra las toxinas de serpientes, que en la práctica corresponden solamente al 30 % de todas las inmunoglobulinas (Ig) que componen el medicamento inyectado al paciente, mientras que el 70 % restante de estos Ac no neutralizan los efectos causados por el veneno de los ofidios.

En consecuencia, los profesionales de la salud deben entender las características de los antivenenos que tienen disponibles, puesto que por ejemplo si está hecho por IgGs completas tendrán pesos moleculares grandes (150 kDa); igualmente, en los antivenenos de primera generación pueden encontrarse otras proteínas del suero del equino, entre tanto que en los de segunda generación después del proceso de digestión de enzimas, no deberán encontrarse proteínas séricas, solo van las IgG que van a neutralizar las toxinas del veneno de las serpientes. Por último, en los de tercera generación, conocidos como los faboterápicos, se cortan estas cadenas de la Ig también por procesos enzimáticos. Estas diferencias tienen implicaciones sobre la alergenicidad y eficacia de los antivenenos.

El antiveneno es muy bueno para frenar los efectos sistémicos, pero no tanto para los efectos locales. Entonces además del antiveneno, también hay que conocer los tratamientos complementarios que deben emplearse para prevenir o tratar las complicaciones del paciente. Frecuentemente, los profesionales de la salud lo aprenden en medio de la atención de la urgencia.

Los tomadores de decisiones deben saber que se trata de una enfermedad con impacto mundial, una condición desatendida, conocer cuántas personas mueren al año así como el nivel de subregistro, como ocurre en Sudáfrica, Asia y Latinoamérica. Por ejemplo, en Colombia al año hay entre 5500 y 6500 casos de ofidismo; por eso, los tomadores de decisiones también deben conocer los conceptos básicos acerca del impacto regional del problema, cuáles son los sitios en donde hay mayor incidencia y mortalidad, cuántas especies hay, cuáles son las familias responsables, los tipos de ofidismo, sus características, su gravedad y qué recursos son necesarios para su atención, aun cuando no tengan ningún tipo de formación en el campo de la salud.

También es fundamental identificar que se trata de un riesgo laboral, en el cual el 78,8 % de los afectados pertenecen a zonas rurales y el 42 % se dedican a la agricultura, por lo cual pueden sufrir complicaciones graves que alterarían su funcionalidad y su productividad. Los tomadores de decisiones también se deben encargar de la prevención, la educación, el adecuado reporte y la actualización de la normatividad respecto a la capacitación en estos temas.

Por su parte, las personas de la comunidad deben aprender a conocer las serpientes, a verlas de otra manera, a entender que ellas no existen para hacer daño, que no son animales del diablo y a reconocer la importancia

de su conservación. Asimismo deben saber cómo prevenir estos accidentes, no alarmarse si hay un incidente de este tipo, aprender a diferenciar si son o no venenosas, a no golpearlas ni matarlas, y a usar de forma correcta botas, guantes y demás elementos de protección personal.

Es así como la importancia de la educación en este asunto de salud pública se centra en una adecuada formación de los profesionales de la salud para la prevención y atención de las mordeduras de serpientes y demás accidentes por fauna venenosa. Lo anterior, para garantizar el mejor tratamiento desde el punto de vista humano y clínico, para que los tomadores de decisiones conozcan profesionalmente esta temática y desarrollen mejores programas de salud para su prevención, atención y reporte, y para que las comunidades aprendan que la prevención parte de la conservación, el entrenamiento en primeros auxilios y la asistencia pronta a los servicios hospitalarios.

En Colombia hay una implementación en un reducido número de microcurrículos sobre accidentes por fauna venenosa en los diferentes programas académicos de ciencias de la salud y otras disciplinas relacionadas con este problema. Algunas universidades cuentan con clases electivas, sin embargo estas no son tomadas por estudiantes de medicina o enfermería, lo cual ocasiona una brecha en la capacitación. Por ello, es necesario promover y masificar estrategias como los cursos virtuales del Instituto Nacional de Salud o la Universidad del Cauca, los cuales son gratuitos, u otras iniciativas de formación continuada en instituciones de educación superior.

## Bibliografía

- (1) Guerrero Vargas, J. A., Rengifo Rios , A. M., Bueno Ospina, M. L., Ayerbe González, S., & Cruz Ordóñez, L. A. (2021). ICTs use since an interdisciplinary approach for support the training on ophidism a public health problem. *Revista Ingenierías Universidad De Medellín*, 20(39), 13-34. DOI:<https://doi.org/10.22395/rium.v20n39a1>
- (2) Laustsen AH, María Gutiérrez J, Knudsen C, Johansen KH, Bermúdez-Méndez E, Cerni FA, et al. Pros and cons of different therapeutic antibody formats for recombinant antivenom development. *Toxicon*. 2018;146:151–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2018.03.004>
- (3) Williams DJ, Faiz MA, Abela-Ridder B, Ainsworth S, Bulfone TC, Nickerson AD, et al. Strategy for a globally coordinated response to a priority neglected tropical disease: Snakebite envenoming. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2019;13(2). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007059>



11



---

# Accidentes por mordeduras de serpientes en Venezuela

**Dr. Luis Vescanse  
Moncada**

---

Médico y toxicólogo clínico, Hospital Dr. Luis Razetti,  
Barinas (Venezuela).



Venezuela está ubicado en la parte norte de Suramérica, limita al norte con el mar Caribe y tiene límites con Colombia, Brasil y Guyana. Está compuesto por 24 estados y 3 corregimientos que son las dependencias federales.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas, en el último censo poblacional realizado en 2011, Venezuela contaba con 27 227 930 habitantes, aproximadamente, en una superficie de 916 445 km<sup>2</sup>. De acuerdo con IndexMundi, en 2018 el 11,79 % de la población del país se encontraba en la zona rural, y es este grupo el de mayor riesgo de accidentalidad durante las actividades laborales o en el desplazamiento a sus hogares.

En el mundo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), ocurren 5 400 000 envenenamientos por mordeduras de serpientes al año; de estos, en Venezuela se reportan 5710 accidentes ofídicos, con una mortalidad del 2,3 %, similar a otros países.

En Venezuela, la producción del suero antiofídico polivalente se le debe principalmente al laboratorio de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela (Biotecfar), el cual también produce el suero antiescorpiónico. En la actualidad no se produce suero específico para *Bothrops* y *Crotalus*. Se estima que para el próximo año la producción de Biotecfar llegue a las 6500 unidades de suero antiofídico.

En Barinas, se encuentra el Centro Toxicológico del Hospital Dr. Luis Razetti que cuenta con tres toxicólogos de guardia, que brindan apoyo al área de emergencias de adulto y niño.

Encontrar datos sobre la epidemiología del accidente ofídico en Venezuela es complicado porque hay bastante celo con la información epidemiológica en el país; no obstante, es posible afirmar que la endemidad de este evento es muy alta en los estados de Barinas, Cojedes, Delta Amacuro y Amazonas.

En cuanto a la frecuencia de casos por sexo afectado, pese a lo que está descrito en la literatura y en las cifras mundiales, en las cuales se referencia

mayor número de casos en hombres que en mujeres por su actividad laboral, durante 2020 se presentó un mayor número de accidentes en las mujeres. En cuanto a la mortalidad, en 2020 hubo 8 fallecimientos y en lo corrido de este año ya han ocurrido 2.

Con respecto a las serpientes de interés médico relacionadas con los accidentes, el género *Bothrops* se relaciona con el 80 % de los casos, *Crotalus* con el 15 %, *Lachesis* con el 3,5 % y *Micrurus* con el 1,5 %.

En cuanto a los factores que facilitan la presentación de los accidentes, debido al aumento del número de casos evidenciados durante 2020, se realizó un interrogatorio a los pacientes y familiares acerca de qué pensaban que estaba influyendo en el número de casos. Los agricultores refirieron que había dificultades para el acceso a herbicidas y pesticidas, inconvenientes para la adquisición de combustibles para los camiones y tractores, ausencia de créditos bancarios y maquinarias a las que les faltan autopartes difíciles de conseguir o costosas. Todo lo anterior, ha llevado a una disminución de la producción agrícola y por ende de la preparación de la tierra, lo que contribuía a la muerte o movilización fuera de la zona de las serpientes. En este orden de ideas, se perdió el control sobre las poblaciones de serpientes, las cuales se han multiplicado y acercado a las viviendas, lo que ha aumentado los casos.

Sobre el manejo clínico del accidente ofídico en Venezuela es posible resaltar los siguientes aspectos:

En el cuidado prehospitalario y de urgencias del paciente lo ideal es instruir al familiar, a las personas que lo trasladan y a los colegas de la atención primaria frente a lo que no se debe hacer, con el fin de reducir las complicaciones. Es muy importante no olvidar:

- Retirar los torniquetes o las prendas que estén ajustadas.
- No brindar a los pacientes bebidas alcohólicas o bebidas energizantes.
- Evitar la succión, las incisiones, las compresas, la compresión y aplicar café, plantas o gasolina; todo ello promueve que el paciente permanezca mucho más tiempo hospitalizado.
- Traslado del paciente: a veces no se hace en condiciones adecuadas, por las circunstancias del país. Se han visto casos en que el paciente llega con mucho dolor además porque se realizó el traslado en moto.
- Toda mordedura de serpiente se debe considerar una emergencia y por ende no se debe esperar para su atención.
- Todo paciente con una sospecha o confirmación de mordedura de serpiente se debe hospitalizar como mínimo por 24 horas, porque se ha observado pacientes que han presentado alteraciones de laboratorio hasta 24 horas después de la inyección de veneno.
- El diagnóstico general del ofidismo debe incluir la clasificación del envenenamiento y el nexa epidemiológico a través de información de los testigos del suceso o la identificación de la serpiente si es posible.

## **Envenenamiento botrópico**

El diagnóstico clínico del accidente botrópico se basa en el reconocimiento de:

- Improntas: puede ser una o dos o más. Se presenció un caso en el cual la impronta asimilaba un triángulo.
- Dolor: hiperalgesia extrema, por esto se recomienda no manipular mucho en las primeras horas.

- Edema: casi inmediato, va aumentando y suele ser indurado.
- Limitación funcional: al paciente le cuesta la movilización de la zona afectada.

Se considera una mordedura como grave si se presentó en la cabeza, el cuello o los genitales y hay signos sugestivos de envenenamiento, o si el sangrado por las improntas o un orificio natural (gingivorragia, epistaxis, hematuria franca o melena) ocurre en menos de 6 horas tras la mordedura o genera compromiso sistémico. En estos casos, la administración del antiveneno debe ser inmediata.

El diagnóstico paraclínico se compone de una batería de exámenes que incluyen hemoglobina, hematocrito (el veneno de la *Bothrops* produce anemia por ruptura de los glóbulos rojos y por extravasación sanguínea por daño endotelial), pruebas de coagulación (Tp, Tpt y niveles de fibrinógeno) y perfil renal (urea, creatinina, orina). En casos en los cuales el edema es bastante amplio se debe solicitar: Ck total y LDH ante la sospecha de rhabdomiólisis, otra prueba útil es el tiempo de coagulación manual o coagulograma, también conocido como examen de Lee-White o del todo o nada, que se realiza extrayendo 3 cc de sangre del paciente en un tubo seco y luego colocándolo en posición vertical durante 20 minutos para observar si se formó o no el coágulo. Esta prueba es muy útil si no se tiene un laboratorio especializado y también para hacer el seguimiento del paciente.

Es importante en el interrogatorio del paciente consultar si toma aspirina o algún otro agregante plaquetario, vitamina E o cúrcuma (empleado como colorante y para el manejo del COVID), pues estos últimos pueden prolongar los tiempos de coagulación.

Hay muchas clasificaciones para el envenenamiento botrópico basadas en la presencia o no del edema o alteraciones sistémicas como la presencia de oliguria o anuria, sin embargo, un método objetivo para clasificarlo y hacer la corrección es la evaluación de los niveles de fibrinógeno. A partir de estos es posible calcular los siguientes grados de envenenamiento:

- Asintomático: observación durante 24 horas, laboratorios dentro del límite.
- Leve: el objetivo es neutralizar 100 mg de veneno, lo que se logra utilizando un kit de 5 viales de antiveneno; cada kit trae 5 ampollas.
- Moderado: el propósito es neutralizar 200 mg de veneno, lo que se obtiene a partir de dos kits de 10 viales.
- Grave: el fin es neutralizar 300 mg de veneno, lo que se consigue a partir de tres kits de 15 viales.

Siempre se debe leer en el inserto cuánto veneno neutraliza cada ampolla de antiveneno para hacer la corrección adecuada, pues el antiveneno puede provenir de otro país.

Con el diagnóstico adecuado se hace el cálculo de la dosis del suero que se debe emplear. Así mismo, se debe iniciar la adecuada hidratación para proteger la función renal con 2500 a 3000 cc de ss 0,9 %, o según el peso en los niños, y administrar por 24 horas; en los casos de alteración renal directa puede considerarse furosemida 20 mg EV cada 8 horas. Cuando se observa que el paciente tiene compromiso de más de dos segmentos, lleva más de 24 horas hospitalizado y el edema va aumentando, se puede iniciar lo que en Venezuela se ha denominado la fasciotomía química.

Esta se realiza con dosis elevadas de dexametasona por su efecto antiinflamatorio: 32 mg intravenosos en adulto, y luego 16 mg IV cada 8 horas por 4 a 5 días. En niños la dosis inicial es de 0,6mg/kg/dosis y el mantenimiento de 0,3 mg/kg/dosis por 4 a 5 días. En los casos en los que hay un edema bastante marcado y se ha demostrado una elevación de la CK y LDH, se emplea bicarbonato de Na 1-2 mEq/L cada 8 o 12 horas. En cuanto a la analgesia, el gluconato de Ca al 10 % 1-2 cc/kg/dosis ha sido utilizado con buen resultado frente a los analgésicos tradicionales.

Otras medidas de tratamiento que se han utilizado son:

- Elevación del miembro por encima del nivel del corazón, en caso de mordedura del miembro superior o por encima de la rodilla contralateral, y en caso de mordedura del miembro inferior, así como una movilización activa-pasiva temprana con el fin de activar la circulación venosa y reducir el dolor.
- Antibióticos: si en los laboratorios se evidencia leucocitosis se utiliza Ceftriaxona 1-2 gr + Clindamicina 600 mg o Ciprofloxacina 200 mg.
- Flictenas: debridar y realizar una limpieza diaria, así como de las impresas. Es importante enfatizar esto en la población rural, con el fin de evitar infecciones y complicaciones.
- En el caso de reacciones alérgicas a la administración del antiveneno, se detiene la administración del medicamento y se administra Hidrocortisona 500 mg IV; en caso de compromiso respiratorio se aplica Adrenalina 0,3 cc SC en 15 minutos, posteriormente se continúa la administración del antiveneno en 6 horas, ya no en una hora.
- Como hay hiperalgesia se recomienda hacer la delimitación de la zona con marcador de punta fina.

En cuanto al envenenamiento crotálico, se evidencia en las zonas de Falcón, Lagas y Mérida. Su tratamiento específico consiste en el uso de Suero Antiofídico Polivalente (SAOP) según el objetivo de neutralización de veneno:

- Asintomática: observación durante 24 horas. Sin clínica y sin alteraciones de laboratorio se da alta.
- Moderado: el objetivo es neutralizar 150 mg de veneno.
- Grave: el propósito es neutralizar 300 mg de veneno.

Como cada kit neutraliza 75 mg de veneno crotálico, en el caso grave se requerirá de 4 kits y en el moderado de 2 kits.

Ante la escasez del suero antiofídico en Venezuela, suele requerirse la compra de antiveneno de uso veterinario procedente de Brasil. Este viene en presentación de ampolla de 10 ml (liofilizado), con 10 ml de diluyente y una jeringa de 20 cc, el cual neutraliza 100 mg de veneno de Bothrops, 100 mg de Lachesis y 30 mg de Crotalus.

Finalmente, en el medio venezolano, las complicaciones más comunes son el desarrollo de síndrome compartimental, infecciones y artrosis (especialmente si la mordedura fue sobre la articulación), insuficiencia renal aguda, *shock* o amputaciones.

## Referencias

- (1) García Y, Aguilera B, Cabrera J, Hernández M. Emponzoñamiento ofídico en pacientes atendidos en el servicio de emergencia de adultos. Hospital Central de Maracay, Venezuela. *Comunidad y Salud* 2021; 19(1): 33-41.
- (2) Ferro G, Al Troudy Milad, Scott D, Castillo-Gagliardi D, Castillo-Trujillo D. Caracterización epidemiológica del accidente ofídico, municipio Gran Sabana del Estado Bolívar – Venezuela. *Revista Gicos* 2016 1(1):4-17.
- (3) Patrão-Neto FC, Tomaz MA, Strauch MA, Monteiro-Machado M, Rocha-Junior JR, Borges PA, et al. Dexamethasone antagonizes the in vivo myotoxic and inflammatory effects of Bothrops venoms. *Toxicon*. 2013;69:55–64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2013.01.023>

12



---

# Diagnóstico y tratamiento del accidente crotálico

**Dra. Ariadna Lorena  
Rodríguez Vargas**

---

Médica, M. C. y Ph. D. (C), Universidad  
Nacional de Colombia.



Las serpientes de cascabel tienen amplia distribución en América, especialmente en Norte y Centroamérica. En América del Sur existe el complejo *Crotalus durissus* del cual se derivan las subespecies de importancia médica para el noreste de Colombia, Venezuela y probablemente Guyana: *Crotalus durissus cumanensis*; en Brasil, la costa norte de Guyana y parte de Venezuela se encuentra *Crotalus durissus dryinas*, *Crotalus durissus trigonicus* y *Crotalus durissus ruruima*; en la región central de Brasil está *Crotalus durissus cascavelis*, *Crotalus durissus marajoensis* y *Crotalus durissus colilineatus* y, de forma más transversal, *Crotalus durissus terrificus* en Brasil, Uruguay, Paraguay y Bolivia.

En cuanto a epidemiología, por mencionar algunos ejemplos, del total de los accidentes ofídicos reportados en Brasil, el 9 % corresponden a serpientes cascabel con una incidencia de 11 casos por 100 000 habitantes por año, aunque esta incidencia aumenta en la cuenca amazónica brasileña. En el caso de Venezuela, se observa una de las mayores frecuencias de casos de accidente crotálico, con un 20 % del total de los accidentes ofídicos. El estado que más aporta casos de accidentes por cascabel es Sucre, el cual queda en la región costera. En Colombia el accidente crotálico representa entre el 3 y el 4 % del total de los accidentes ofídicos.

Para comprender las manifestaciones clínicas, el diagnóstico y su tratamiento, primero hay que entender la composición del veneno de una serpiente cascabel, el cual es una mezcla de proteínas y enzimas que son las que van a generar daño localmente o en un sitio blanco; esa combinación de familias proteicas se puede desglosar por medio de mecanismos bioquímicos para determinar qué hay en cada una y en qué proporción. Si se observan los proteomas de las familias proteicas u otros proteomas de otras familias de serpientes suramericanas, las concentraciones o abundancias relativas varían en proporción. Para el caso de la *Crotalus durissus cumamensis* de Colombia, hay varias familias proteicas. El 64,71 % está representado por la familia de la fosfolipasas A2, cuyo principal componente es la crotoxina.

Para hablar de los mecanismos de la fosfolipasa A2, hay que recordar que el sustrato de una fosfolipasa es un fosfolípido, y una célula está recubierta por una membrana lipídica que está compuesta por fosfolípidos. Lo que hace una fosfolipasa es tener ese sustrato de fosfolípidos y cortarlo en la posición 2 haciendo que se pierda de esta manera la integridad de la membrana celular. Si es un miocito, hay una entrada masiva de calcio desde el

exterior celular hacia el interior celular, y eso se va a ver reflejado en estrés oxidativo, descompensación de la célula, ruptura celular o lesión del tejido musculoesquelético, y cuando hay una afectación de varios grupos musculares se conoce como miotoxicidad generalizada o una rabdomiólisis. Adicionalmente, esa rabdomiólisis libera mioglobina, la cual es una molécula bastante grande que por circulación sanguínea va al riñón y afecta la tasa de filtración glomerular generando una nefrotoxicidad indirecta. Además, las fosfolipasas A2 afectan la transmisión neuromuscular. Por ejemplo en una placa neuroefectora, en una sinapsis neuromuscular, se liberan vesículas con acetilcolina que se fijan en el receptor nicotínico del miocito para ocasionar una contracción muscular; las fosfolipasas van a impedir justamente la unión de las vesículas con acetilcolina, esa unión no se dará y la poca acetilcolina que puede quedar en la hendidura sináptica no se va a poder unir a su receptor colinérgico y por tanto se dará una parálisis flácida.

En el caso de las serinoproteasas, otras toxinas de importancia cuando hay un evento de sangrado por lesión endotelial por pérdida de flujo hacia el exterior de los capilares, habitualmente hay mecanismos compensatorios. Por ejemplo, en la circulación está el fibrinógeno, la ruptura endotelial activa la trombina, lo que hace esta es cortar en porciones específicas el fibrinógeno para formar fibrina, y varias moléculas de fibrina se unen hasta formar un tapón de fibrina en el sitio de la lesión, esto sería lo habitual. En el envenenamiento, las serinoproteasas no van a permitir que esto ocurra adecuadamente porque estas actúan como la trombina, recortan el fibrinógeno, pero no lo hacen de forma apropiada, entonces estas porciones no sellan el sitio de la lesión endotelial, como pasaría normalmente. Otro de los mecanismos es la inducción sistémica de la agregación plaquetaria que favorece la formación de microtrombos.

Las desintegrinas son importantes en el caso de *Crotalus durissus cumamensis* debido a su amplia representación. Estas tienen dos mecanismos de acción principales, agregación plaquetaria o antiagregación plaquetaria; de hecho, de estas toxinas han derivado algunos medicamentos antiagregantes plaquetarios. Para el caso del envenenamiento, esto es fundamental porque altera la hemostasia, evita la contención del sangrado y esto se ve como alteración hemostática por agregación plaquetaria o antiagregación plaquetaria, lo cual depende del tipo de desintegrina y del sitio de acción en las plaquetas.

La crotamina es una miotoxina de bajo peso molecular muy importante en los venenos de serpiente cascabel, si bien las fosfolipasas A2 son miotoxinas, pesan alrededor de 15 kDa, mientras la crotamina tiene un peso de 5 kDa. En la placa neuromuscular la crotamina activa o abre los canales de  $\text{Na}^+$ , genera despolarización neuronal y abre el canal iónico de calcio; adicionalmente, la crotamina tiene efecto sobre los canales de potasio, los cierra, y como el potasio es mayoritariamente intracelular, no va a salir y va a mantener la célula despolarizada y junto con el calcio intracelular habrá contracción prolongada e inadecuada del músculo esquelético representada en la presentación de contracturas y parálisis rígida.

La presencia de metaloproteasas para el caso de las serpientes cascabel no es tan representativa (3 %) como en el veneno de *Bothrops* y *Lachesis*. Estas actúan en el capilar sanguíneo donde hay células endoteliales que sellan la pared del capilar que se rodea por una capa basal, compuesta por colágeno y laminina. Las metaloproteasas actúan en sitios claves de las uniones endoteliales en donde generan sangrado y llevan a hemorragias sistémicas, las metaloproteasas tipo 3 que predominan en el veneno de serpientes cascabel pueden también llevar al sangrado local.

Otros componentes del veneno son L-amino oxidasas, proteínas secretoras ricas en cisteína y lectinas tipo C, cuyo mecanismo de acción se relaciona con la producción de edema, hemorragia y promoción de la antiagregación/agregación plaquetaria.

En cuanto a las manifestaciones sistémicas hay muchos más eventos: la hemorragia sistémica por ruptura endotelial medida por metaloproteasas tipo 3; anormalidades en la coagulación sanguínea o anormalidad de la hemostasia, dada por agregación plaquetaria inadecuada y por consumo de fibrinógeno como es el caso de las serinoproteasas; alteraciones cardiovasculares principalmente indirectas por hemorragias y alteraciones hemostáticas; lesiones de tejido muscular esquelético por las fosfolipasas A2, rabdomiólisis y lesión renal aguda. Adicionalmente, por las fosfolipasas A2 neurotóxicas se puede encontrar parálisis flácida, y parálisis rígida para el caso de crotamina.

Una de las complicaciones más importantes y potencialmente fatales del accidente crotálico es la lesión renal aguda que se genera por varios mecanismos como hemorragia y rabdomiólisis inducida por el veneno y que ocasionan lesión tubular renal, nefrotoxicidad directa probablemente por acción de las fosfolipasas A2 e hipoperfusión renal por disminución de la presión y del flujo sanguíneo.

En las manifestaciones sistémicas generales, dada su amplitud en el cuadro, si el paciente no refiere el evento de mordedura podría pensarse en otras causas. El paciente está en postración, malestar general, náuseas, vómito, cefalea, agitación psicomotora y tensión emocional; esto último se le atribuye al susto del encuentro con el animal, más que al efecto del veneno, lo cual puede resultar confuso porque algunos pacientes cursan con fluctuaciones de la tensión arterial.

Para el caso de accidente crotálico hay tres manifestaciones sistémicas específicas que ocurren en las primeras 3 horas: las manifestaciones neurotóxicas, en las cuales se evidencian facies miasténicas neurotóxicas, en las que el paciente presenta ptosis palpebral bilateral y debilidad muscular del rostro, visión borrosa, visión doble, dificultad para la deglución y la articulación de palabras relacionada con la afectación de los pares craneales III, IV, VI y VII; las manifestaciones miotóxicas como la rabdomiólisis pueden verse en el cambio de color de la orina: en el estado inicial cambia de clara a oscura, si el paciente no recibe el tratamiento oportuno; y las manifestaciones hemotóxicas pueden incluir sangrado local, edema y equimosis que se extiende, lo cual no es habitual en accidentes crotálicos en América del Sur. Cuando hay compromiso de grandes grupos musculares como los respiratorios, eventualmente podrá encontrarse falla ventilatoria que tiende a ser transitoria, sin embargo, debe tenerse en cuenta.

Las alteraciones de laboratorio asociadas con el envenenamiento son la elevación de la creatina quinasa total (y la CK-MM y CK-MB) AST, elevación de los niveles de LDH, alteraciones del hemograma como leucocitosis, eventualmente neutrofilia, plaquetas normales o disminuidas por la formación de agregados plaquetarios, prolongación de los tiempos de coagulación y disminución de los niveles de fibrinógeno, azoados (BUN y creatinina) elevados, aumento de potasio sérico en caso de rabdomiólisis y presencia de mioglobulinuria y hemoglobulinuria en el uroanálisis.

En los casos en que no es posible realizar PT, PTT e INR es posible realizar una prueba de coagulación en sangre total o “del todo o nada” en la cual en un tubo sin anticoagulante se colectan 5 ml de sangre de paciente, se agita para homogenizar la muestra y se deja sobre una gradilla por 20 minutos, tras los cuales se gira el frasco y se observa la formación de

un coágulo firme, lo cual orienta a que el paciente no tiene alteración de tiempos de coagulación y si por el contrario, hay un coágulo friable o la sangre no coagula puede orientar a la alteración de tiempos de coagulación e indica la necesidad de iniciar antiveneno mientras se va remitiendo al nivel superior, en el cual sí se le pueda hacer seguimiento con tiempos de coagulación.

Es importante realizar la adecuada clasificación de severidad del accidente con el fin de establecer más claramente cuántas ampollas de antiveneno se requiere administrar y el servicio hospitalario necesario para su monitorización. Esta clasificación debe tener en cuenta las manifestaciones neurotóxicas, el grado de miotoxicidad, las alteraciones de la orina y la función renal, y los tiempos de coagulación, entre otros. En algunos casos puede requerirse el diagnóstico por imágenes para identificar complicaciones como edema pulmonar o infartos cerebrales que pueden aparecer por la formación de microtrombos.

## **Atención del accidente crotálico**

La atención del paciente debe tener en cuenta cuatro actores fundamentales: el paciente, el primer respondiente, el servicio de emergencias médicas que recibe la llamada y el personal profesional y técnico del hospital.

Paciente: debe conservar la calma, alejarse de la serpiente, pedir ayuda, si hay recursos a mano lavar la herida con agua y con jabón, y si es posible obtener una imagen de la serpiente para reconocimiento.

Primer respondiente: ayuda a tranquilizar a la persona, retira los elementos compresivos para inmovilizar la extremidad afectada y colocarla en posición neutra (a la altura del corazón). Idealmente si se puede recostar

en una camilla, colocar un vendaje pero que no sea comprensivo. Es fundamental recordar que no está indicado aplicar torniquetes pues pueden causar lesiones y complicaciones mayores. Así mismo, organiza y coordina el traslado oportuno.

El servicio de emergencias médicas (ej. Centro Regulador de Urgencias): debe priorizar el evento, comunicarse para coordinar el traslado del paciente y facilitar la disponibilidad de antiveneno.

Personal hospitalario: indaga acerca de las características de la serpiente que ocasionó el evento (foto o nombre común), hora precisa del accidente, si se aplicaron primeros auxilios potencialmente riesgosos (emplastos, inyecciones de gasolina o de alcohol), medicina tradicional, antecedentes médicos de importancia y si ha tenido tratamientos previos con antiveneno.

En este contexto es posible que el equipo asistencial formule preguntas como: ¿en dónde fue mordido?, ¿cuándo fue mordido?, ¿qué hacía cuando fue mordido?, ¿dónde está la serpiente que lo mordió o qué aspecto tenía?, ¿cómo se siente ahora? y ¿qué tratamiento le han realizado?

En cuanto al uso de antiveneno es necesario tener en cuenta que se dispone de productos fabricados por diferentes laboratorios con formas de fabricación y producción distintas. En Colombia se cuenta con antiveneno antiofídico polivalente con cubrimiento para accidente crotálico elaborado por el Instituto Nacional de Salud (INS) y Laboratorios Probiol, Laboratorios Silanes del Instituto Bioclón de México y el Instituto Clodomiro Picado de Costa Rica.

Las dosis, al igual que en otros accidentes, dependen de la severidad del incidente y del fabricante, por ello es recomendable que en cada país se sigan las guías oficiales para el tratamiento del envenenamiento ofídico.

Para la administración de ese tratamiento específico es necesario tener dos accesos venosos: uno para la hidratación parenteral, mantener el flujo urinario y evitar la lesión renal aguda y a manera de prevención porque cuando se coloca el antiveneno es posible que presente *shock* anafiláctico, y otro para la administración del suero antiofídico según la recomendación del fabricante o las guías del país correspondiente. La dosis de antiveneno requerido se diluye para un adulto en 500 ml de SSN y en niños en 250 ml, lo cual se va a pasar en goteo lento los primeros 10 minutos para vigilar si hay reacciones alérgicas agudas, y si no hay reacción alérgica se termina de pasar toda la bolsa en 60 minutos.

Si en algún momento durante el goteo el paciente presenta manifestaciones alérgicas, se cierra el goteo de antiveneno, se abre el goteo de líquidos, se manejan las reacciones alérgicas con el uso de corticoides sistémicos y se reinicia el goteo del antiveneno una vez cede la reacción hasta que termine de pasar la totalidad.

En los casos de anafilaxia es necesaria la administración de la adrenalina intravenosa, y en los casos de *shock* refractario pueden considerarse igualmente vasopresores como la noradrenalina o la dopamina para evitar el reemplazo hídrico excesivo y que ocurra edema pulmonar.

La analgesia en caso necesario se realiza con acetaminofén u opioides, y no se recomienda administrar antibiótico de forma rutinaria porque este tipo de lesiones se sobreinfectan en menos del 20 %; sin embargo, se debe iniciar en caso de que se tenga un cultivo positivo o en caso de que el paciente tenga áreas necróticas evidentes. Estos antibióticos deben cubrir especies de *Clostridium* y bacterias anaerobias. Adicionalmente se debe considerar el uso de toxoide tetánico, el cual se debe colocar siempre en los accidentes ofídicos incluidos en los que no hubo envenenamiento

(hubo mordedura pero no evidencia clínica) y la realización de drenaje y curación de las flictenas para evitar una sobreinfección bacteriana.

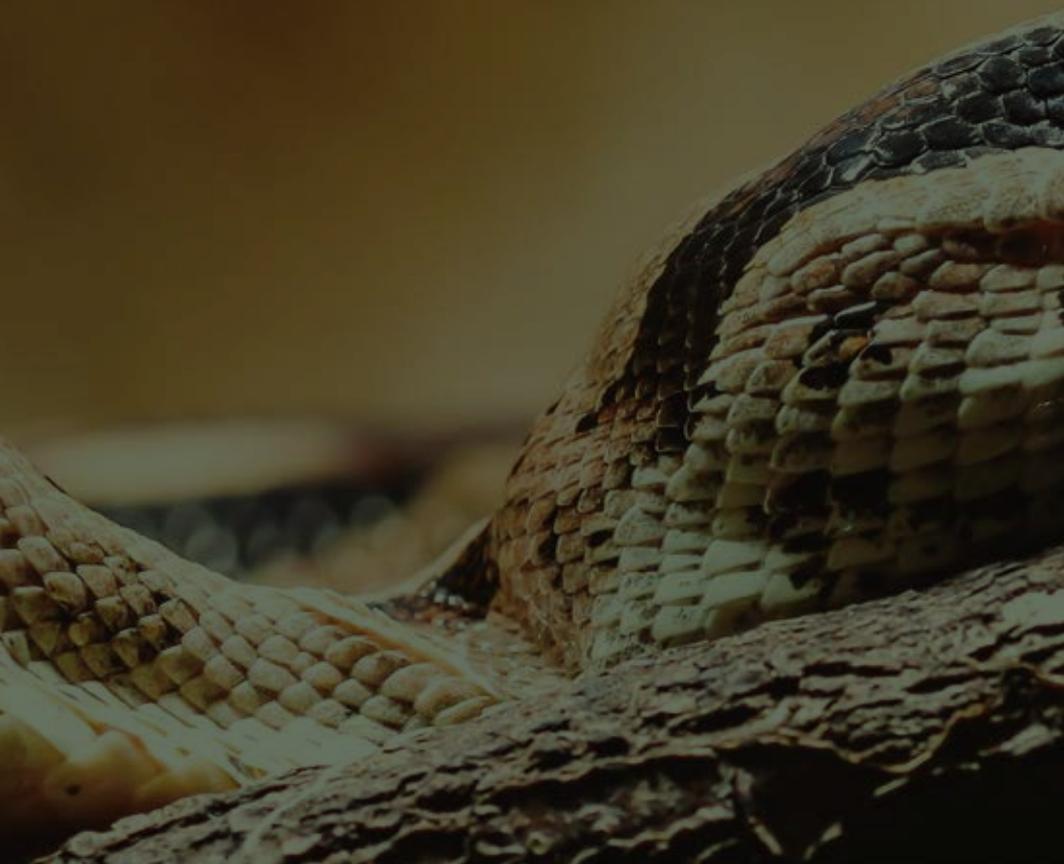
Las complicaciones más frecuentes del accidente crotálico son la insuficiencia renal aguda, el ataque cerebrovascular isquémico y la sobreinfección bacteriana, por lo que se requiere de muy buen manejo hídrico y en caso necesario la administración de diuréticos como la furosemida. También es relevante evitar el uso de antibióticos nefrotóxicos como los aminoglucósidos por la posibilidad de la falla renal aguda, y son opciones más seguras las combinaciones de ciprofloxacina + clindamicina, ciprofloxacina + cefalosporina de tercera generación o clindamicina + cefalosporina de tercera generación.

Finalmente es necesario promover la prevención de este accidente mediante el registro epidemiológico actualizado, el entrenamiento continuo del personal de salud, la mejora en la producción y distribución de los antivenenos preferiblemente específicos, promover reformas normativas, intervenciones en salud pública, convenios interinstitucionales o de cooperación internacional para el fortalecimiento del manejo de los casos y sensibilizar a la población acerca de la importancia de la conservación como medida para la reducción de los accidentes.

## Referencias:

- (1) Quintana-Castillo J, Vargas L, Segura C, Estrada-Gómez S, Bueno-Sánchez J, Alarcón J. Characterization of the venom of *C. D. Cumanensis* of Colombia: Proteomic analysis and Antivenomic Study. *Toxins*. 2018;10(2):85. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins10020085>
- (2) Montecucco C, Gutiérrez JM, Lomonte B. Cellular pathology induced by snake venom phospholipase A2 myotoxins and neurotoxins: Common aspects of their mechanisms of action. *Cellular and Molecular Life Sciences*. 2008;65(18):2897–912. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00018-008-8113-3>
- (3) Gutiérrez, J.M.; Calvete, J.; Habib, A.; Harrison, R.; Williams, D.; Warrell, D. Snakebite envenoming. *Nature Reviews Disease Primers*. 2017;3(1). DOI: <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.64>
- (4) Marinovic, M.; Dal Mas, C.; Monte, G.; Felix, D.; Campeiro, J.; Hayashi, M. Crotamine: Function Diversity and Potential Applications. Gopalakrishnakone P, Inagaki H. *Snake venoms*. Dordrecht: Springer; 2017. ; pp. 265-293,

13



---

# Experiencia en la atención de las mordeduras de serpientes en Honduras

**Dr. Ilich Vladimir  
Tovar Gallardo**

---

Médico especialista en Toxicología Clínica, Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Unidad de Vigilancia, Secretaría de Salud de Honduras.



Honduras es un país centroamericano que colinda con Nicaragua por su frontera sureste, El Salvador por su frontera oeste, Guatemala por el noroeste y las Islas de la Bahía en el mar Caribe por el norte. En Honduras se puede identificar serpientes no venenosas y las venenosas de importancia médica.

En cuanto a las no venenosas, principalmente están las especies de las familias *Boidae* y *Colubridae*. Las más frecuentes son la *Clelia clelia* o “zumbadora negra”, *Masticophis mentovarius* o “zumbadora café” y *Spillotes pullatus* o “serpiente tigre”. Y en las venenosas, están las pertenecientes a las familias *Viperidae* *Elapidae*, que son las responsables de la mayor parte de los envenenamientos en el país.

Las zonas anatómicas más afectadas por las mordeduras de serpientes son las extremidades inferiores y superiores, respectivamente, seguidas en mucho menor porcentaje por las mordeduras en cabeza y cuello.

La clínica y el tratamiento del paciente dependen del grado de envenenamiento, por lo que se utiliza la clasificación de Audebert que divide el envenenamiento por grados:

- Grado 0: no se presenta inoculación de veneno y se reconoce como “mordeduras secas”. Se presenta dolor de intensidad leve a moderada limitado a la zona de la mordedura y su tratamiento consiste en la limpieza de la herida y observación por al menos 4 horas.
- Grado 1: se ha inoculado una pequeña cantidad de veneno, hay dolor moderado e inflamación local, su tratamiento es sintomático, su evaluación con exámenes sanguíneos y su observación por al menos 24 horas.
- Grado 2: produce un edema local. Pueden existir equimosis y adenopatías, se presenta dolor intenso con síntomas sistémicos como náuseas, diarrea, vómitos, mareos e hipotensión. El tratamiento es intrahospitalario con antiveneno ofídico.

- Grado 3: la inflamación rebasa la extremidad, hay riesgo de insuficiencia renal, respiratoria, rabdomiólisis y *shock*. El tratamiento es la administración de antiveneno ofídico y el manejo de las complicaciones.

Los venenos de las serpientes son fluidos biológicos contaminados por enterobacterias, bacilos anaerobios, clostridios y cocos gran positivos que pueden originar infección local o sistémica incluyendo la sepsis, por lo que se recomienda el tratamiento con antibióticos en las fases tempranas en presencia de signos de infección, especialmente en los casos moderados y severos que implican importante compromiso local.

Según la Unidad de Vigilancia de la Secretaría de Salud de Honduras, entre 2012 y 2016, de acuerdo con su frecuencia los principales accidentes se relacionaron con mordeduras por serpientes cascabel (*Crotalus durissus*), barba amarilla (*Bothrops asper*), coral (*Micrurus nigrocinctus*), cantil coral o coral del suroeste (*M. diastema*) y la coral roatanense (*M. ruatanus*) presente en las Islas de la Bahía y tamagás (*Porthidium ofryomegas*). Las anteriores especies también fueron identificadas en un estudio realizado en el Hospital Escuela Universitario de Tegucigalpa, entre 2015 y 2019. En este mismo estudio, se encontró que en el 10,4% de los casos no fue identificado el tipo de animal. Igualmente pueden encontrarse otras especies de importancia clínica como *Agkistrodon bilineatus* (cantil), *Porthidium lansbergii*, *Porthidium nasutum*, *Cerrophidion godmanii*, *Bothriechis nigroviridis*, *Bothriechis shlegelii* y *Bothriechis bicolor*.

La distribución de casos en el territorio nacional, según la Unidad de Vigilancia de la Secretaría de Salud, muestra en el primer lugar a los departamentos de El Paraíso, Olancho, Cortés y Atlántico, respectivamente. En cuanto a la frecuencia de casos, entre 2017 y 2021 se observó que el año con mayor impacto del evento fue 2019 con 640 del total de 2233 reportes. Entre tanto, el grupo etario más afectado por el accidente ofídico es el comprendido entre los 20 y 49 años y el sexo más afectado fue el masculino (58 %).

En cuanto a la distribución de los casos de envenenamiento relacionados con severidad predominaron los casos leves con el 65 %, seguidos por los casos moderados con el 25 % y severos con el 10 % restante.

Respecto a las defunciones por accidente ofídico ocurridas durante el periodo mencionado, entre 2017 y 2020 se presentaron 10 fallecimientos, mientras que en 2021 no se han reportado muertes hasta el momento. La mayor parte de las defunciones ocurrieron en hombres ubicados en el grupo de 20 a 49 años.

Fisiopatológicamente, los accidentes por víboras que suceden en Honduras se caracterizan por la presencia de edema, dolor, aumento de la permeabilidad capilar, coagulopatía y necrosis relacionadas con la acción de hemorraginas y fosfolipasas A2, entre otras toxinas, de forma similar a las mordeduras de víboras en otras zonas de Latinoamérica. En el caso específico de los envenenamientos por cascabel es importante mencionar que se presenta acción hemotóxica, inflamatoria y neurotóxica caracterizada por la presencia de parálisis neuromuscular.

En el caso del accidente elapídico predomina la presencia de parálisis neuromuscular con escaso efecto hemotóxico, hemodinámico, inflamatorio

o necrotizante, y aparición frecuente de debilidad, parálisis flácida e incluso compromiso respiratorio, circunstancia comparable con las características del accidente por serpientes coral en otras zonas del continente.

Con respecto al tratamiento de los casos, aproximadamente el 97 % de los pacientes recibió tratamiento analgésico, entre el 77 y el 100 % recibió antiveneno y cerca del 86 % obtuvo refuerzo de la vacuna antitetánica.

En cuanto al tratamiento de los accidentes por serpientes de la familia *Viperidae*, se recomienda la vigilancia en urgencias, suspensión de la vía oral, oxigenoterapia y monitoreo cardíaco según requerimiento, monitoreo neurológico principalmente en el caso del accidente por cascabeles, vigilancia de los tiempos de coagulación, los niveles de fibrinógeno, la función renal y el uroanálisis. Es recomendable controlar los gases arteriales en caso de compromiso respiratorio o metabólico y realizar manejo avanzado de la vía aérea cuando haya insuficiencia respiratoria.

En cuanto al uso de antibióticos se recomienda el cubrimiento contra anaerobios. Respecto al tratamiento analgésico, de acuerdo con el grado de dolor es posible administrar desde acetaminofén hasta analgésicos opioides. Y en relación con la vacunación antitetánica es posible realizar el refuerzo siempre y cuando haya sido neutralizado el veneno.

En todos los casos de mordeduras por serpientes en los que el paciente cursa asintomático o solo con alteraciones locales perilesionales es recomendable observar por al menos 6 horas, con el fin de confirmar posibles mordeduras secas y descartar casos sistémicos leves que requieran tratamiento específico. Adicionalmente es aconsejable identificar la aparición de signos de síndrome compartimental para prevenirlo y controlarlo de forma oportuna.

En el caso de los accidentes por serpientes de la familia *Elapidae* es fundamental tener en cuenta la identificación temprana de los síntomas de neurotoxicidad que hacen necesario el uso de antiveneno específico, el manejo adecuado de la vía aérea y el soporte ventilatorio en caso de compromiso respiratorio secundario a la parálisis neuromuscular.

Es necesario diligenciar el reporte obligatorio de los accidentes y reducir al máximo el subregistro de este evento de importancia en salud pública. En la actualidad la Unidad de Vigilancia de la Secretaría de Salud viene trabajando en la implementación oportuna del informe de los accidentes ofídicos.

## Bibliografía

- (1) Alger J, Boza-Oviedo EE, Mejía RE, Navas F, Simons-Morales P, Velázquez RT et al. A multi-sectorial approach for addressing the problem of snakebite envenoming in Honduras. *Toxicon* [Internet]. 2019;159:61-62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2019.01.005>
- (2) Instituto Clodomiro Picado. El envenenamiento por mordeduras de serpientes en Centroamérica. 2009. Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica. Disponible en: [http://www.icp.ucr.ac.cr/sites/default/files/paragraphs-img/El\\_envenenamiento\\_por\\_mordedura\\_en\\_Centroamerica\\_2009\\_color.pdf](http://www.icp.ucr.ac.cr/sites/default/files/paragraphs-img/El_envenenamiento_por_mordedura_en_Centroamerica_2009_color.pdf)
- (3) Izaguirre González A, Matute-Martínez C, Barahona-López D, Sánchez-Sierra L, Perdomo-Vaquero R. Caracterización clínico-epidemiológica de mordedura de serpiente en el Hospital Regional Santa Teresa de Comayagua, 2014-2015. *Rev Med Hondur.* [Internet]. 2017;85(1 y 2):21-26. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2017/pdf/Vol85-1-2-2017-6.pdf>

14



---

# Diagnóstico y tratamiento primario del accidente botrópico

Ceila Maria Sant  
Ana Málaque

---

Médica, M. C., Ph. D., Hospital Vital Brazil, Instituto  
Butantan, São Paulo (Brasil).



La gran mayoría de las mordeduras de serpientes que ocurren en América Latina son causadas por serpientes del género *Bothrops*.

En diferentes países de la región, géneros como *Porthidium*, *Bothriechis*, *Bothriopsis* y *Bothrocophias*, causan accidentes con características clínicas similares, por lo que los accidentes son reconocidos en conjunto como botrópicos. Según datos epidemiológicos de Colombia, más del 90 % de los accidentes son causados por las serpientes de estos géneros.

Hay muchas especies de *Bothrops* distribuidas por América Latina, sin embargo, hay algunas de ellas que causan más accidentes dependiendo del país que se analice; por ejemplo, *Bothrops asper* es la especie más frecuentemente relacionada con accidentes en Centroamérica y el norte de Suramérica, mientras que *Bothrops atrox* es la más frecuente en las regiones amazónicas de Suramérica.

Así como existe variabilidad entre los géneros y las especies causantes de este tipo de accidentes en los países de Latinoamérica, en cada país también puede encontrarse esta variedad. Por ejemplo, en un estudio realizado en el departamento del Cauca en Colombia fue posible observar que las serpientes de la especie *Bothrops ayerbei* son las principales causantes de los accidentes, a diferencia de otras regiones colombianas.

## Síndrome botrópico

Para realizar el diagnóstico de accidente botrópico hay que basarse en las manifestaciones clínicas, por lo que es muy importante una buena anamnesis, el examen físico cuidadoso e incluso la realización de algunos exámenes de laboratorio. La identificación de las manifestaciones clínicas es indispensable, puesto que la mayoría de las veces los pacientes no capturan la serpiente y aun teniendo el espécimen o su fotografía, no necesariamente puede presentarse un envenenamiento ya que existen mordeduras secas o sin inoculación de veneno.

Para conocer mejor las manifestaciones clínicas es necesario saber un poco de la actividad del veneno. Los efectos del veneno botrópico se relacionan con la actividad inflamatoria que lleva a edema, calor y dolor en el sitio de la mordedura, un efecto hemorrágico relacionado con sangrado espontáneo y la actividad procoagulante del veneno, lo que implica el

consumo de los factores de coagulación y bajos niveles de fibrinógeno. También se debe recordar que hay efectos que tienen variaciones inter-específicas entre las diferentes especies y por eso se pueden encontrar diferencias en la frecuencia de ciertas manifestaciones y complicaciones.

En el accidente botrópico se puede encontrar manifestaciones locales o sistémicas. En el sitio de la mordedura es posible observar las marcas de la dentadura, edema y equimosis alrededor de esta; los pacientes que tienen pruebas de coagulación con tiempo extendido o trombocitopenia pueden presentar sangrado en el sitio de la mordedura, equimosis locales o a distancia. Algunos pueden evolucionar con flictenas en el sitio de la mordedura o distante de esto, especialmente aquellos que tienen un grado de edema importante. Estas flictenas pueden ser de contenido claro o sanguinolento. Algunos estudios muestran que el veneno está presente en el contenido de las flictenas.

La frecuencia de flictenas en los accidentes reportados en Brasil puede variar entre el 3 % en los casos por *B. atrox* hasta el 24 % por *B. jararacus*, no obstante, algunas veces no se encuentran estas u otras manifestaciones locales importantes, es el caso de pacientes con mordedura por serpientes jóvenes, debido a que el veneno tiene acción principalmente procoagulante.

Algunos pacientes pueden cursar con manifestaciones sistémicas y la más frecuente es la coagulopatía que se evidencia en la prolongación de las pruebas de coagulación y el consumo de fibrinógeno; adicionalmente, los pacientes pueden presentar sangrado que se revela con la aparición de equimosis a distancia, hematomas, sangrado gingival y otros sangrados, como por ejemplo hemorragias de sistema nervioso central. La frecuencia de coagulopatía puede variar según el país y la especie relacionada,

entre otros factores. Estudios con *B. atrox* reportan esta manifestación hasta en el 80 % de los casos.

En un estudio realizado en Ecuador, se observó que casi el 3 % de los pacientes que fueron admitidos por accidentes botrópicos cursaron con Ataque Cerebrovascular (ACV), la mayoría hemorrágicos y relacionados directamente con coagulopatía, trombocitopenia e hipertensión; además, el 45 % de los pacientes descritos murieron.

Algunas de las complicaciones más frecuentes son locales, principalmente infecciones como celulitis o abscesos en el sitio de la lesión, e incluso pueden presentarse casos de fascitis necrotizante. Los casos de sobreinfección suelen ocurrir en cerca del 40 % de los pacientes. Son producidas por microorganismos Gram negativos como la *Morganella morgani*, Gram positivo y anaerobios, y se relacionan con factores de riesgo como el tiempo transcurrido entre la mordedura y la atención en el hospital y la severidad del envenenamiento.

La incidencia de necrosis causada por accidente botrópico puede variar desde el 3 % por *B. atrox* hasta el 21 % por *B. jararacusu*. El principal factor de riesgo para presentar necrosis, según un estudio de casos de accidentes por *B. jararaca*, fue el tamaño de la serpiente, mientras que el uso de torniquetes y el sitio de la mordedura fueron considerados factores independientes.

Algunos pacientes pueden cursar con síndrome compartimental y este puede llevar a daño muscular, nervioso y comprometer el flujo sanguíneo, mientras que otros pacientes pueden tener secuelas como limitación motriz, atrofia o amputación.

Entre las complicaciones sistémicas, la más importante es la lesión renal aguda. Su frecuencia varía de 12 % con *B. jararaca* hasta el 40 % en accidentes por *B. atrox*, esta lesión ocurre por los cambios hemodinámicos que se presentan en el envenenamiento, así como por la coagulopatía, el aumento de mediadores inflamatorios, el efecto directo del veneno o por mioglobinuria en los casos en que se produce necrosis por infección, efecto muscular local o microangiopatía hemolítica.

En un estudio llevado a cabo en Manaus (Brasil), área de influencia de *B. atrox*, se evidenció una frecuencia de lesión renal aguda de 21,9 % y los factores de riesgos asociados fueron una edad mayor que 50 años, presencia de comorbilidades como hipertensión arterial o diabetes mellitus y los niveles aumentados de lactato deshidrogenasa. Hay que recordar que la lesión renal aguda suele originarse como consecuencia de necrosis tubular aguda o necrosis cortical, y en este caso, puede llevar al desarrollo de Enfermedad Renal Crónica.

La severidad de los envenenamientos varía según el área, el hospital y la especie de serpiente involucrada, sin embargo, generalmente evolucionan como envenenamientos leves o moderados. Un estudio hecho en Colombia muestra que aproximadamente el 8,9 % de los casos evolucionaron como envenenamiento severo. Los factores asociados con la severidad del envenenamiento demostrados en un análisis retrospectivo en área de *B. jararaca* fue un intervalo mayor a 6 horas en el tiempo de atención. Por otra parte, se ha demostrado asociación con la cantidad de veneno circulante.

Las causas de muerte en los accidentes botrópicos son lesión renal aguda, ACV, choque y sepsis. En el Brasil la mortalidad por accidente botrópico es de 0,4 %.

En los exámenes de laboratorio se puede encontrar prolongación en los tiempos de coagulación y consumo del fibrinógeno. Con respecto al hemograma es posible visualizar trombocitopenia en casos moderados y graves; generalmente se encuentra leucocitosis incluso relacionada con el efecto inflamatorio local; la anemia por lo común depende del grado de sangrado que haya presentado el paciente y puede no ser identificable dependiendo su grado de deshidratación o hipovolemia. Otras pruebas que pueden encontrarse alteradas son los test de función renal, los niveles de Creatina Fosfocinasa (CPK), los niveles de Lactato Deshidrogenasa (LDH) o los de bilirrubina indirecta en los casos de microangiopatía. Las pruebas de coagulación son importantes para ayudar en el diagnóstico de envenenamiento, así como para controlar la eficacia terapéutica del antiveneno.

El objetivo del tratamiento es neutralizar la acción de los venenos con los antivenenos, prevenir las complicaciones, si es posible, y tratar las complicaciones que ya se presentan. Se debe monitorizar al paciente, e, inicialmente, suspender vía oral ya que el antiveneno puede causar efectos adversos como náuseas y vómito, además de obtener un buen acceso venoso para la administración de antiveneno y reposición de líquidos. Es importante evitar la venopunción en el sitio de la lesión, en cuello o zonas no compresibles debido a que estos pacientes presentan coagulopatía y es posible generar hematomas que comprimen la vía aérea o sangrados masivos. También se debe evitar la administración de cualquier medicamento en el sitio de la lesión y la administración de medicamentos vía intramuscular.

Se debe realizar una correcta hidratación del paciente con cristaloides intravenosos para prevenir la aparición de lesión renal aguda; evitar los fármacos nefrotóxicos como los Antiinflamatorios no Esteroideos (Aines). Tener precaución con el uso de Iecas y ARAII por sus efectos

hemodinámicos y renales; por esto es preferible cambiar de terapia antihipertensiva hasta verificar una adecuada función renal. Si el paciente evoluciona con oliguria y está adecuadamente hidratado, se debe pensar en promover la diuresis con medicamentos como furosemda.

Con relación a las flictenas, se debe drenar el contenido de ellas y desbridar de las paredes del tejido necrótico. Con respecto a los antimicrobianos no se ha demostrado la eficacia de administrar antibióticos profilácticos; estos deben iniciarse si el paciente presenta signos y síntomas de infección y tener actividad contra Gram positivos, Gram negativos y anaerobios, puesto que son los agentes más comúnmente encontrados en estas lesiones. Por otro lado, solo debe considerarse la realización de la fasciotomía si hay sospecha de síndrome compartimental.

Respecto a los derivados sanguíneos, no se indica la administración rutinaria de plasma fresco congelado o crioprecipitados en ausencia de antiveneno, ya que servirán como sustratos para el veneno botrópico y así empeorar el cuadro clínico. En los pacientes que presentan sangrado espontáneo, este se resuelve con la administración del antiveneno. Es indispensable recordar que siempre debe neutralizarse el veneno antes de realizar cualquier procedimiento quirúrgico o invasivo.

Finalmente, debe evaluarse la necesidad de profilaxis antitetánica, revisar los antecedentes vacunales del paciente y, de ser necesario, se debe administrar la vacuna después de la reversión de la coagulopatía.

Es esencial recordar que el tratamiento no termina con la neutralización del veneno o el control de las complicaciones agudas. Diversos pacientes necesitarán acompañamiento de otras especialidades como fisiatría, fisioterapia, cirugía plástica, ortopedia o terapia ocupacional.

## Bibliografía

- (1) Instituto Nacional de Salud (INS). Informes del evento: Accidente ofídico. Disponible en: [www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/info-evento.aspx](http://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/info-evento.aspx)
- (2) Malaque CMS, Gutiérrez JM. Snakebite envenomation in Central and South America. En: Brent J, Burkhart K, Dargan P, Hatten B, Megarbane B, Palmer R *et al.* (eds.). *Critical care toxicology: diagnosis and management of the critically poisoned patient*. 2017. Springer.
- (3) Mosquera A, Idrovo LA, Tafur A, Del Brutto OH. Stroke following *Bothrops* spp. snakebite. *Neurology*. [Internet]. 2003;60(10):1577-80. DOI: <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000061614.52580.a1>
- (4) Ribeiro LA, Jorge MT, Lebrão ML. Prognostic factors for local necrosis in *Bothrops jararaca* (Brazilian pit viper) bites. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. [Internet]. 2001;95(6):630-4. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0035-9203\(01\)90101-4](https://doi.org/10.1016/s0035-9203(01)90101-4)
- (5) Sevilla-Sánchez MJ, Ayerbe-González S, Bolaños-Bolaños E. Aspectos biomédicos y epidemiológicos del accidente ofídico en el departamento del Cauca, Colombia, 2009-2018. *Biomed*. [Internet]. 2021;41(2): 314-337. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.5853>

