



Conocer a los ofidios nos permite identificarlas, saber como evitarlas y como manejar la situación en caso de picaduras.

Por el Sargento Mariano Ricardo SMORZEŃUK, Escuela de Infantería, con la colaboración y supervisión del Doctor Roberto Enrique STETSON

PRÓLOGO

Teniendo en cuenta la necesidad de actualizar información sobre ofidismo (RFP 62-05 supervivencia en montaña Cap XIV-29 14023, ROP 65 03 Supervivencia en el monte, Cap III Sec III, 3.010/ 3024, en conceptos de tratamientos. Esta Guía de Prevención, entrega las características morfológicas más significativas de las especies de interés en nuestro país, diagnóstico y tratamiento de los envenenamientos ofídicos.

Con el objetivo de brindar información sobre:

- Las recomendaciones que se pueden hacer para evitar que ocurran estos eventos.
- Las medidas que se deben adoptar para tratar a la persona afectada,
- Las intervenciones que se deben evitar para impedir las complicaciones,
- Las manifestaciones clínicas que se deben identificar para realizar el diagnóstico
- Los principales destinatarios de esta Guía son personas que disfrutan de la vida al aire libre, que deben saber como evitar el mal momento y si lo hubiera, como proceder para minimizar las consecuencias.

INTRODUCCIÓN

El envenenamiento por serpientes venenosas es una urgencia médica, frecuente en algunas zonas del país. Según datos del Programa Nacional de Ofidismo, se registran cientos de casos anuales, siendo en su gran mayoría producidos por víboras del género *Bothrops* (“yarára”), en menor número (menos del 3%) por víboras del género *Crotalus* (“cascabel”), y en un porcentaje casi insignificante por serpientes del género *Micrurus* (“coral”). Estos tres géneros son los de mayor importancia sanitaria en nuestro país. Las especies pertenecientes a estos géneros poseen características morfológicas que los diferencian y su conocimiento puede ser de gran valor para facilitar la identificación del animal agresor en casos de envenenamiento, y optar por el tratamiento específico de manera oportuna. Nuestro país produce todos los antivenenos ofídicos que se requieren para el tratamiento específico de los emponzoñamientos. La producción está a cargo del Instituto Nacional de Producción de Biológicos (I.N.P.B.) dependiente de la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (A.N.L.I.S.) “Dr. Carlos G. Malbrán”, la provisión se realiza desde el Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación y su distribución a través de las Delegaciones Sanitarias Federales a los responsables de los Programas de Ofidismo de las Provincias, quienes a su vez se ocupan de que los mismos lleguen a los más de 500 establecimientos que operan como Centros

Antiponzoñosos en todo el territorio nacional. En la provincia de Buenos Aires la producción de antivenenos es realizada por el Laboratorio Central de Salud Pública y su distribución está a cargo del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. Si bien se registran casos en todo el país, la mayoría son notificados por las provincias del Nordeste y Noroeste, durante la temporada de verano.

El 25% de las notificaciones corresponden a envenenamientos en adolescentes (11 a 20 años). En cuanto a la localización de la picadura, más del 70% de los casos ocurre en los miembros inferiores, por debajo de la rodilla. Los venenos de cada género tienen propiedades biológicas muy diferentes, produciendo manifestaciones tóxicas características que permiten identificar clínicamente tres síndromes correspondientes a: “envenenamiento botrópico”, “envenenamiento crotálico” y “envenenamiento elapídico”. Es importante que el personal de salud esté familiarizado con estos síndromes (signos y síntomas), para arribar a un diagnóstico precoz que permita la administración, en tiempo y forma, del antiveneno específico y el tratamiento complementario correspondiente. Están especialmente expuestos a las picaduras de serpientes los niños, los trabajadores y las personas que realizan actividades recreativas en áreas rurales y/o selváticas.

En la mayoría los centros de atención médica de nivel 1 y 2 donde suelen haber accidentes, tienen antivenenos de las especies que están relacionadas con esa región.

OFIDIO

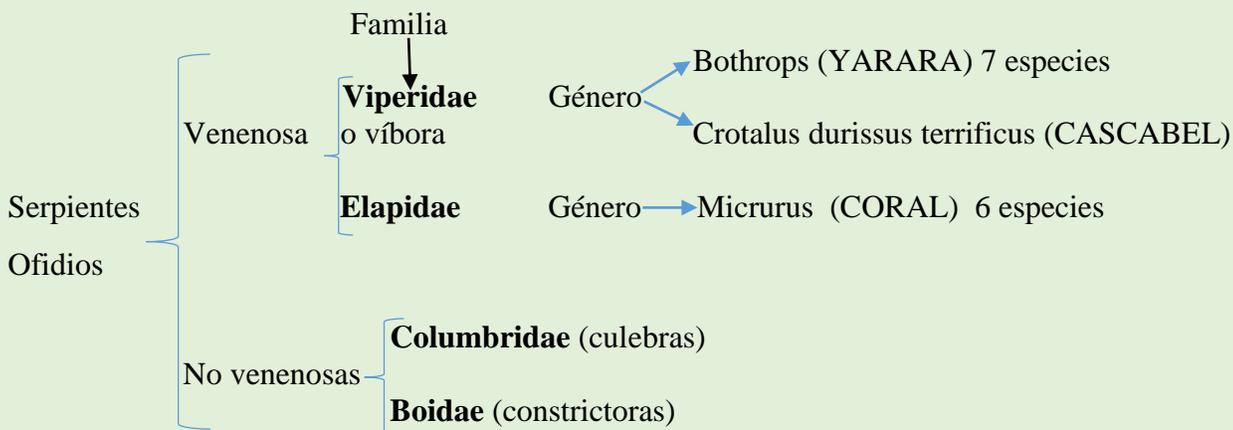
Es un reptil que carece de extremidades, con cuerpo largo y estrecho. Revestido de una epidermis escamosa que muda de acuerdo a su crecimiento y en algunos casos son venenosos.

ACCIDENTE OFÍDICO

Lesión cutánea provocada por la picadura de una serpiente (snake/viper bite), seguida por la inoculación de sustancias tóxicas que lesionan los tejidos, condicionando alteraciones fisiopatológicas de gravedad variable.

Orden squamata (escamosa)

Suborden (ophidia del griego/ serpentum latín)



Las “yaráras” y la “cascabel” pertenecen a una familia de serpientes llamada Viperidae, en la que se encuentran las que llamamos víboras. Las corales, si bien son serpientes venenosas, no son víboras, pertenecen a una familia llamada Elapidae, relacionada con las cobras, mambas, serpientes marinas, australianas, etc.

Las serpientes no tienen cinturas, escapulares, ni pélvicas, ni miembros locomotores (a excepción de los boideos que poseen estructuras vestigiales de la cintura pélvica), también carecen de orificios auditivos y párpados. El sentido más desarrollado es el olfato; las víboras y las constrictoras tienen muy desarrollada la capacidad de detectar calor a través de órganos termosensibles especializados. La cavidad bucal puede alcanzar una gran abertura debido a la extrema amplitud con que logra separar sus maxilares, por poseer ligamentos muy elásticos entre mandíbulas y cráneo. Tienen una lengua bífida, relacionada con el sentido del gusto y del olfato. Se reproducen en forma ovípara (mediante la postura de huevos) u ovovivípara. Se alimentan en forma espaciada (pueden estar semanas o meses sin comer) y la mayoría de las venenosas tienen hábitos nocturnos y crepusculares, si bien otras poseen hábitos diurnos. Sus posibles alimentos son insectos, ranas, lagartijas, huevos de aves, pichones, pequeñas aves, otros ofidios, roedores, pequeños mamíferos, etc. Todas son capaces de nadar.



Las serpientes usan sus lenguas bífidas para ayudarse a oler en tres dimensiones.

Con fines didácticos se las puede clasificar según los diferentes lugares en que se las suele encontrar en la naturaleza:

- **Arborícolas:** por ejemplo algunas culebras *Leptophis ahaetulla*, no son venenosas, pero en cambio suelen ser algo agresivos atemorizando con la abertura de su gran boca y movimientos algo bruscos dirige ataques hacia el intruso. Se alimentan de anfibios, aves y otros pequeños vertebrados.
- **Acuáticas o semiacuáticas:** entre las cuales una de las más importantes es la Ñacanina, *Hydrodinastes gigas* (“significa Reina del agua,”) muy agresiva y que puede superar los dos metros de longitud.
- **Fosoriales, cavícolas o cavadoras y terrestres:** donde se encuentran muchas de las que imitan a las serpientes venenosas (“falsa coral”: *Xenodon semicinctus*, y “falsa yarará”: *Xenodon dorbigny*, *Tommodon ocellatus*, *Xenodon merremii*)

LO MEJOR ES PREVENIR LAS PICADURAS:

Algunos consejos prácticos, útiles para minimizar las probabilidades de una picadura son:

- Utilice siempre calzado (por ejemplo: botas, polainas, etc) preferiblemente hasta la altura de la rodilla, pueden ser de goma o de cuero (sobre todo en pastizales altos donde no sea fácil identificarlas).

- Las serpientes pican cuando se sienten amenazadas. La mayoría de las picaduras por serpientes venenosas ocurren en los pies o las piernas cuando las personas accidentalmente las pisan.
- No introduzca las manos directamente en huecos de árboles, cuevas o debajo de piedras o ramas.
- Utilice algún instrumento para remover escombros y malezas, debido a que las serpientes acostumbran esconderse en estos lugares.
- Trate de ir siempre acompañado de otra persona, ya que si ocurre algún accidente esta le pueda auxiliar.
- Si se encuentra una serpiente en el campo aléjese, no la moleste y no intente atraparla.
- Recuerde que las serpientes son animales silvestres que pueden intentar picar, sea una serpiente venenosa o no ¡Es mejor prevenir!
- Controle poblaciones de roedores en bodegas, campos y lotes baldíos, debido a que las serpientes se alimentan de este tipo de animales; (por lo tanto, mantener los sectores limpios evita roedores y que estos atraigan a sus cazadores ofidios.).
- Algunas especies de serpientes no venenosas, son depredadores naturales que se alimentan de víboras venenosas.
- Antes de dormir y al despertarse revise la cama y sus alrededores.
- Previo a colocarse ropa y calzados controlar para no introducirse ofidios o artrópodos (arañas y escorpiones)

PRIMEROS AUXILIOS

¿Qué se debe hacer en caso de ser picado por una serpiente? Sin pérdida de tiempo.

- Calme a la persona y póngala en posición de reposo.
- Limpie la zona mordida con jabón para desinfectarla.
- Libérela de pulseras, relojes, anillos y desprender puños ya que la inflamación producirá un torniquete y por ende la pérdida de ese miembro por falta de irrigación sanguínea.
- Mantenga a la persona hidratada con agua y jugos azucarados.
- Y lo más importante: Traslade al paciente inmediatamente al hospital o centro de salud más cercano de la zona para que reciba el suero antiofídico lo antes posible.
- *El único que debe aplicar el tratamiento antiofídico es el médico.*

¿Qué es lo que NO se debe hacer si ocurre una picadura de serpiente?

- **NO** realizar incisiones ni cauterizar en el sitio de la picadura, ya que el riesgo de infección y el sangrado se verán favorecidos.
- **NO** aplicar torniquetes. El torniquete dificulta la irrigación sanguínea y por consiguiente, causa daño al tejido muscular.
- **NO** administrar remedios caseros (sustancias químicas ni extractos de plantas o animales, aceite, vinagre, gasoil, etc.) por ninguna vía al paciente, porque hasta el momento no se ha demostrado científicamente su eficacia y el tiempo que se pierde en realizar este tipo de tratamientos es contraproducente para la persona afectada.
- **NO** administrar bebidas alcohólicas ni estimulantes.
- **NO** succionar con la boca. Esto podría favorecer las infecciones en el sitio de la picadura o el rescatista injerir o afectarse por una herida.
- **NO aplicarse el antídoto en el área de la picadura.**

Tratamiento hospitalario en caso de picadura por serpiente venenosa

- No es necesario llevar la serpiente al hospital para que se le haga el diagnóstico, el personal médico determinará cuál es el tratamiento que se debe aplicar basándose en los signos y síntomas que presenta la persona.
- Si la serpiente que causó la picadura es una coral (familia Elapidae), el personal médico administrará suero anticoral.

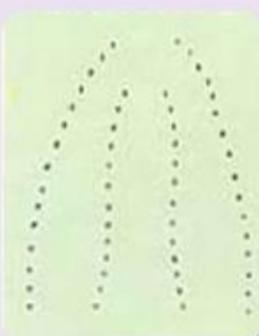
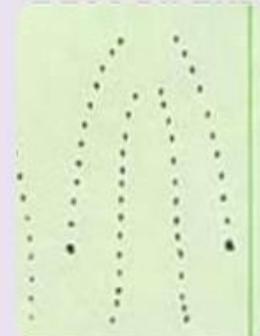
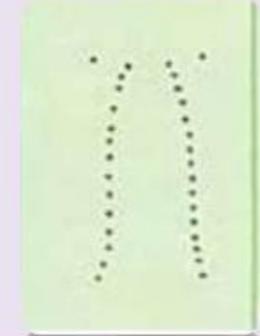
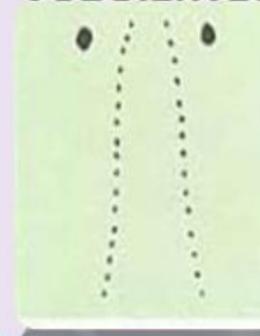
La administración nacional produce y distribuye a los centros de salud provinciales los siguientes antivenenos ofídicos:

ANTIVENENO	CONTRA ACCIDENTES CAUSADOS POR	Presentación (envase de)	Poder de Neutralización (*)
Bivalente botrópico	Yarará chica Yarará grande	10 ml.	25 mgrs. 32 mgrs.
Tetraivalente botrópico (tipo Misiones)	Yarará chica Yarará grande Yararácussú Yararaca	10 ml.	25 mgrs. 32 mgrs. 18 mgrs. 15 mgrs.
Monoivalente Crotálico	Cascabel	10 ml.	6 mgrs.
Monoivalente Elapídico	Coral	5 ml.	5 mgrs

Recordar

- Los antídotos pueden ser tan peligrosos como los venenos.
- No son los mismos antídotos para cascabel que para coral.
- Existen antídotos polivalentes para víboras (yarará y cascabel)

CLASIFICACIÓN SEGÚN DENTICIÓN

Aglifas	Opistoglifas	Proteroglifas	Solenoglifas
			
dientes macizos, prensiles, curvados hacia atrás para sujetar la presa y no están diseñados para inocular veneno	dientes acanalados situados en la parte posterior de la mandíbula y conectados con glándulas de veneno, constituyendo un sistema de inoculación primitivo	Son dientes pequeños y fijos situados en la parte delantera de la boca, con un canal más o menos cerrado. Las cobras y las mambas poseen estos dientes.	colmillos móviles, son huecos con un canal interior cerrado y conectado con glándulas venenosas. Los colmillos se pliegan inoculación más eficaz.

VENENO

Cuadro 4. Efectos del veneno

Efectos del veneno	Mecanismo de acción	Cuadro clínico
Efectos citotóxicos e inflamatorios.	Por acción de enzimas citolíticas y activación del complemento se liberan mediadores de la inflamación por parte de mastocitos y eosinófilos (histamina, serotonina, bradisinina, etc.)	Vasodilatación, aumento de la permeabilidad capilar con formación de edema, que en ocasiones dificulta la circulación de la sangre con necrosis celular y fenómenos de gangrena.
Efectos hemoiticos	La hemólisis es causada por enzimas proteolíticas	Anemia que agrava el shock.
Efectos tromboticos hemostáticos	Activación de los factores de coagulación X, V, protrombina y fibrinógeno, y daño del endotelio vascular.	Inicialmente hay un cuadro de coagulación intravascular diseminada (CID); posteriormente hemorragias generalizadas (por la orina, por el aparato digestivo, por el aparato respiratorio, por la piel) por agotamiento de los factores de coagulación.
Efectos miotóxicos	Bloqueo de la placa neuromuscular	Parálisis respiratoria, miolisis,
Efectos cardiotoxicos	Disminución del gasto cardíaco	Aritmias.
Efectos nefrotóxicos.	Mioglobinuria, hemoglobinuria y choque	Pueden producir falla renal agudo.
Efectos neurotóxicos	El veneno actúa sobre las placas neuromusculares de forma similar al curare, originando bloqueo en la transmisión del impulso nervioso a dicho nivel,	Parálisis muscular, con parálisis respiratoria y muerte.

Se los obtiene inmunizando a caballos o caprinos con veneno y utilizándose el plasma de estos para obtener la fracción que posee los anticuerpos dirigidos contra el veneno, que son los que constituyen el antiveneno. Inicialmente se usaba suero entero de caballo, actualmente se utiliza un producto mucho más purificado, constituido solo por los anticuerpos o las partes de estos que neutralizarán el veneno. Los antivenenos son específicos.

Todos los antivenenos para tratar los envenenamientos por serpientes son producidos por el Ministerio de Salud y distribuidos de forma gratuita a las distintas provincias, para su uso en centros asistenciales. Deben ser aplicados por un médico o personal de salud entrenado, preferentemente en un centro de salud. Esto es debido a que por tratarse de un producto de origen equino y por ser aplicado en forma endovenosa, pueden producirse reacciones adversas, que en algunos casos requieren atención médica inmediata y la utilización de drogas y metodologías que deben ser manejados solo por personal entrenado y que de otra forma podrían poner en peligro la vida del paciente. No todas las picaduras por serpientes venenosas causan envenenamiento. Algunas de ellas son **“picaduras secas”** o **“de advertencia”**, en las cuales el ofidio muerde pero no inyecta veneno (**cuando inyecta se denomina picadura**). Por ese motivo antes de aplicar el antiveneno un profesional de la salud debe hacer el diagnóstico preciso de envenenamiento.

GUIA PARA EL CÁLCULO DE AMPOLLAS DE ANTIVENENO A ADMINISTRAR

G E N E R O	CLASIFICACIÓN CLÍNICA	CANTIDAD APROXI MADA DE VENENO A NEUTRALIZAR	NUMERO APROXIMADO DE AMPOLLAS (de acuerdo a la potencia neutralizante de cada lote) (1)	OBSERVACIONES
B O T H R O P S	LEVE	75 a 100 mg	2 a 4 ampollas	Al dosificar considerar la capacidad neutralizante de los diferentes antivenenos botrópicos sobre el veneno de la especie involucrada en el accidente.
	MODERADO	100 a 200 mg	4 a 8 ampollas	
	GRAVE	más de 200 mg	más de 8 ampollas	
C R O T A L U S	LEVE	50mg	(1)	Al dosificar considerar la capacidad neutralizante del lote de antiveneno. Son accidentes que pueden revestir mucha gravedad por las características neurotóxicas del veneno y por la complicación renal que puede producirse.
	MODERADO	100 mg	(1)	
	GRAVE	200 mg	(1)	
M I C R U R U S	Todos los cuadros son considerados como GRAVES por el riesgo de insuficiencia respiratoria debida a la parálisis muscular.	- 10 ampollas	(2)	Al dosificar considerar la capacidad neutralizante del lote de antiveneno. Pueden utilizarse otros fármacos de manera complementaria, como neostigmina (que inhibe la acetilcolinesterasa y permite una mayor concentración de Ach en biofase para estimular los receptores). Se debe usar asociada a atropina para disminuir el efecto muscarínico de la neostigmina

FAMILIA DE VÍBORAS (VIPÉRIDOS/ VIPERIDAE)

El nombre de la familia proviene del termino griego “*vipare*”, que significa parir vivo. Su reproducción es *ovovípara* que hace referencia a la capacidad que tienen las madres de retener los huevos en el interior de sus cuerpos, hasta que estos maduren y sean depositados. Inmediatamente los viboreznos están listos para romper el cascara, (algunos pueden eclosionar dentro de la madre) y con solo 20 cm o 30 cm ya presentan todas las cualidades de los adultos, incluso el veneno, (en menor cantidad pero igual de ponzoñosas). Por lo cual se debe tener cuidado al faenarla.

Dentición SOLENOGLIFA Los dientes inoculadores de veneno son huecos y con conducto cerrado (similar a una aguja hipodérmica) y están fijados a un hueso maxilar móvil (a diferencia de otras dentaduras venenosas). En

descanso estos dientes están en posición horizontal y recubiertos por un pliegue de la mucosa. Al picar, el animal proyecta los dientes hacia adelante para realizar una picadura con efectiva inoculación de veneno.

La familia Viperidae está presente en Argentina diferenciada en 2 géneros, Yarárá o Bothrops y Cascabel” (*Crotalus durissus terrificus*).

Otras características son, que no poseen párpados y poseen pupilas verticales que son un reflejo de sus hábitos crepusculares y adaptación a la visión nocturna. Para compensar su mala visión tienen **fosetas loreales o térmicas (única diferencia entre una víbora y una culebra)**, también conocida como cavidad termorreceptora es un orificio profundo y localizado en una cavidad maxilar ubicadas entre el ojo y los orificios nasales (narinas), estas fosetas sirven para detectar variación de temperaturas a corta distancia, dando a las víboras la ventaja del método de caza por termolocalización. Estas presentan una membrana innervada por ramificaciones del nervio trigémino (nervio que también poseen las personas) formando un órgano termosensible que les permite apreciar diferencias de temperaturas de 0,2°C a 50 cm de distancia, obteniendo una “imagen calórica” utilizada para ubicar la presa y calcular su tamaño) de modo de no desperdiciar su veneno en lo que no pudiese comer, a menos que se esté en peligro.

Por otro lado la mandíbula inferior presenta una cavidad por la cual puede salir la lengua bífida y retráctil mientras las fauces están cerradas. La lengua capta las partículas olorosas del aire y las introduce en la boca, donde toman contacto con el órgano de Jacobson que consiste en un par de depresiones localizadas en el paladar con numerosas terminaciones sensoriales del nervio olfativo. De esta manera, puede dejar escapar a su presa tras haberla picado y localizarla luego siguiendo su rastro.



GÉNERO BOTHROPS

Su veneno destruye los tejidos y altera la coagulación sanguínea. Produce lesiones locales muy importantes, la toxina consiste principalmente en una mezcla de proteolítica (degradación de proteínas), coagulantes, hemorrágicos, necrotoxinas, etc.

Los síntomas clínicos son:

- Dolor, tumefacción, hematomas en la zona de la mordida, sensación de calor o ardor abrasivo, necrosis (Efectos locales).

- Dolor de cabeza, náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea (Efectos a nivel sistémico).
- Coagulopatías y hemorragias masivas.

Las 7 especies por orden de aparición en las fotos, de izquierda a derecha:

1 *Bothrops alternatus* – Yará grande, víbora de la cruz, crucera, urutú

2 *Bothrops ammodytoides* – Yará ñata

3 *Bothrops cotiara* – Cotiara

4 *Bothrops jararaca* – Yará, perezosa, quemadora

5 *Bothrops jararacussu* – Yarácuzú, urutú dorada,

6 *Bothrops moojeni* – Caisaca, lanzadera, yará del cerrado

7 *Bothrops neuwiedi* – Yará chica, yará-í, yará overa, yará pintada



Bothrops alternatus



Bothrops ammodytoides



Bothrops cotiara



Bothrops jararaca



Bothrops jararacussu



Bothrops moojeni



Bothrops neuwiedi



Diferencia entre cabezas
Cabeza de Cotiara Cabeza de Crucera



Yararaca (*Bothrops jararaca*)

Serpiente de colores ocres claros de tamaño medio y esbelto. Junto a **Bothrops moojeni** y **Bothrops Jararacussu** son las 3 yararás que solo se las encuentran en la provincia de Misiones.



Yarará grande (*Bothrops alternatus*)

Es la más común de las yararás, junto con la yarará chica son las causantes del 97% de los accidentes ofídicos, también llamada víbora de la cruz o crucera, puede alcanzar a medir 1,60 mts.



Yarará chica (*Bothrops neuwiedii*)

Conocida con el Nombre yarará chica es una serpiente de temperamento agresivo y veloz normalmente de juveniles tienen la punta de la cola color blanca.



ENVENENAMIENTO BOTHRÓPICO

5% → **No envenenamiento.** Luego de 6 horas de observación y no presenta ningún signo o síntoma.

CLASIFICACIÓN DEL ACCIDENTE BOTRÓPICO

	LEVE	MODERADO	SEVERO
Número de ampollas de suero antiofídico	Dos de suero polivalente del Instituto Nacional de Salud o tres de otra marca, o dos de monovalente	Cuatro de suero polivalente del Instituto Nacional de Salud o seis de otra marca, o cuatro de monovalente	Seis a diez de polivalente del Instituto Nacional de Salud o seis a diez de otra marca, o seis monovalentes
Dolor	Leve	Moderado a severo	Intenso
Edema	Un solo segmento Ejemplo: pie	Dos segmentos Ejemplo: pie y pierna	Tres segmentos Ejemplo: pie, pierna y muslo, o extendido al tronco
Sangrado	Local y escaso	Local y en otro órgano como gingivorragia, hematuria o hemorragia en heridas recientes	Sangrado local profuso y en más de un órgano
Necrosis	Cambios en la piel ausentes	Flictenas escasas sin necrosis	Flictenas abundantes y necrosis alrededor de la mordedura o más extensa
Compromiso otros órganos	No tiene	Por sangrado	Insuficiencia renal aguda y/o Sistema nervioso central
Signos vitales	Normales	Hipotensión	Hipotensión y/o shock
Tiempo de coagulación	Prolongado	No coop.	No coagula

40% ↑ 40% ↑ 15% ↑

ACCIONES DEL VENENO:

El veneno tiene tres acciones principales:

- *Inflamatoria aguda* (potencialmente necrotizante)
- *Coagulante*: por activación de la transformación de fibrinógeno a fibrina mediante la activación de factores de coagulación. Paradójicamente, esta actividad coagulante conduce a la incoagulabilidad y puede conducir a un fenómeno de coagulación intravascular diseminada.

- *Vasculotóxica*: degradan la matriz extracelular, estructuras vasculares.

Produce un cuadro clínico con alteraciones locales y sistémicas compatible con un síndrome histotóxico – hemorrágico que puede conducir a la muerte. Si bien el veneno de las distintas especies de *Bothrops* no es idéntico, el envenenamiento se traduce clínicamente en un cuadro similar.

MANIFESTACIONES LOCALES:

Los signos locales comienzan inmediatamente tras la picadura: *dolor muy intenso, edema* que no deja signo de Godet, *equimosis, ampollas de contenido sero-hemático* y *se observa la impronta de los dientes inoculadores* del animal. Puede progresar a la necrosis en un porcentaje pequeño de casos, produciéndose una escara que al desprenderse deja una úlcera que evoluciona de manera lenta, pero pueden ser de tal magnitud que dejen secuelas invalidantes.

MANIFESTACIONES GENERALES:

Los signos sistémicos tienen un período de latencia de aproximadamente 30 minutos y consisten en trastornos de la coagulación sanguínea hasta incoagulabilidad, (tiempo de coagulación, tiempo de protrombina) con o sin hemorragia (gingivorragia, epistaxis, hematemesis, hematuria, etc.). Pueden existir otras manifestaciones generales como: epigastralgia, *náuseas, vómitos, taquicardia, hipotensión, que en muchas ocasiones son premonitorias de la evolución al shock*. El compromiso renal puede evidenciarse por oliguria u oligoanuria, alteraciones hidroelectrolíticas y llevar a una insuficiencia renal aguda.

DIAGNÓSTICO

El reconocimiento del ofidio, puede ser de ayuda pero no es necesario capturarlo ni matarlo para realizar un tratamiento correcto, ya que el diagnóstico se basa en signos, síntomas y el tiempo de coagulación.

TRATAMIENTO

El tratamiento específico en todos los casos es la aplicación de los antivenenos específicos para el grupo de serpientes que produjo el cuadro de envenenamiento, los antivenenos son lo que se conoce comúnmente como “sue-ros antiofídicos este neutraliza el veneno, pero no cura las lesiones constituidas. Además hay que tener en cuenta que pasadas las 12 horas del accidente no se pueden asegurar buenos resultados, ya que en ese tiempo las enzimas se fijan en el tejido.

(*) Los antivenenos Botrópico (Bivalente y Tetravalente) así como el Botrópico – Crotálico (Polivalente) neutralizan todos los venenos de las especies *Bothrops* de Argentina (de Roodt et al., *Toxicon* 1998, *Medicina* 1999), incluyendo *B. ammodytoides* (de Roodt et al., *Toxicon* 2000) y *B. moojeni* (de Roodt et al., *Medicina* 1997) y de *B. cotiara* (*Revista de Biología Tropical* 2005).



Evolución de la lesión desde flictenas al caso del paciente de 11 años con necrosis extensa en miembro inferior derecho, dos semanas después de una picadura por *Bothrops* sin tratamiento.

El edema local observado en las picaduras de *Bothrops* se debe a la acción proteolítica del mismo. Esta es producida por varias enzimas que actúan en substratos diferentes y se manifiestan en el paciente por dolor, edema, eritema, equimosis y flictenas en el sitio de la picadura.

GENERO CROTALUS DURISSUS TERRIFICUS

(“cascabel”, “mboi-chini”).

Una sola especie de la “víbora de cascabel” (*Crotalus durissus terrificus*). Esta serpiente posee un **veneno neurotóxico** (contiene Crotamina toxina que tiene una serie de acciones biológicas: actúa sobre los canales de sodio de la membrana celular, es ligeramente analgésico y es miotóxico), provoca un bloqueo presináptico de la unión mioneural, afectando la liberación del neurotransmisor en las terminales nerviosas. A nivel sistémico se hacen evidentes la visión borrosa, parálisis muscular y también puede producir insuficiencia respiratoria comenzando por los músculos intercostales y el diafragma y deviene en un cuadro de asfixia (se indica la administración de bicarbonato de sodio en agua glucosada al 5% a fin de mantener el pH urinario por encima de 6,5. El accidente crotálico que cursa con insuficiencia respiratoria aguda, requiere asistencia ventilatoria y control cardíaco. Sin embargo, no produce daño local importante. Son poco agresivas pero al ser sorprendidas o molestadas, denotan su presencia con un ruido característico, emitido por un apéndice corneo ubicado en la punta de la cola (cascabel). La parestesia y sensación de adormecimiento sustituyen al dolor en el sitio de la picadura.

Importante: Cabe destacar que la picadura por las cascabeles de América del Norte, semejan en general a lo que sucede en el envenenamiento bothrópico.

ACCIÓN DEL VENENO

El veneno tiene tres acciones principales:

- *Neurotóxica:* por acción presináptica en las terminaciones neuromusculares inhibiendo la liberación de acetilcolina (Ach), lo que da origen a parálisis motoras.
- *Miotóxica:* produce lesiones de fibras musculares esqueléticas (rabdomiólisis). La mioglobina liberada se hace evidente por la coloración oscura de la orina (mioglobinuria), típica de este envenenamiento.

La precipitación de mioglobina en los túbulos renales puede conducir a insuficiencia renal aguda.

- *Coagulante:* alrededor de la mitad de los envenenamientos pueden coexistir con alteraciones de la coagulación por componentes coagulantes que producen desde prolongación del TC hasta incoagulabilidad sanguínea por consumo de fibrinógeno.

MANIFESTACIONES LOCALES:

Se presentan mínimos signos locales caracterizados por leve eritema, acompañado o no de discreto edema a nivel del sitio de hincamiento de los dientes inoculadores. En este caso no hay dolor, inclusive puede haber hipoestesia o anestesia de la zona picadura.

MANIFESTACIONES GENERALES:

Son de instalación generalmente rápida con visión borrosa, diplopía, anisocoria, disminución de la agudeza visual, ptosis palpebral (facies miasténica), dificultad para hablar, mialgias y oscurecimiento de la orina (mioglobinuria). Aproximadamente la mitad de los casos pueden presentar trastornos de la coagulación sanguínea hasta incoagulabilidad y manifestaciones generales como náuseas, vómitos, sudores, somnolencia, inquietud o agitación.





Accidente crotálico - eritema y lesión puntiforme en el sitio de la picadura

ENVENENAMIENTO CROTÁLICO

PROTOCOLO DE CLASIFICACION Y MANEJO DE LAS MORDEDURAS POR SERPIENTES DEL GENERO <i>CROTALUS</i> ("Cascabel")		
CLINICA Y DIAGNOSTICO		
ESTADIO	ASPECTOS CLINICOS	PARACLINICOS
Estado I (LEVE)	Dolores leves o moderados en sitio de la mordedura, lipotimias, mareos, visión borrosa, fotofobia. Edema leve en el miembro herido. Orina ligeramente coloreada.	Pruebas de coagulación normales. Fibrinógeno normal. BUN y creatinina normales. Plaquetas normales. Valores séricos de CK, LDH normales.
Estado II (MODERADO)	Dolor y edema moderados en el miembro herido; parestesias, mialgias generalizadas leves, náusea, vómitos, ptosis palpebral. Alteración de la visión, visión doble (diplopia), visión borrosa, ceguera temporal, parálisis de los globos oculares (oftalmoplejía). Fascies miasténica (neurotóxica de Rosenfeld) moderada o evidente. Orina oscura (mioglobinuria).	Pruebas de coagulación prolongadas o indefinidas. Fibrinógeno disminuido entre 100 a 140 mgs% BUN y creatinina normales. Plaquetas normales. Plasma coloreado por mioglobina libre. Valores séricos de CK, LDH elevados
Estado III (GRAVE)	Parálisis flácida generalizada, oftalmoplejía grave, ptosis palpebral grave, ptosis mandibular, fascies inexpressiva (fascies neurotóxica de Rosenfeld) por parálisis de los músculos faciales, mialgias graves generalizadas. Dificultad para la deglución, sialorrea, afonía, orina oscura (mioglobinuria)	Pruebas de coagulación: tiempos indefinidos. Fibrinógeno disminuido entre 40 a 60 mgs% o consumido totalmente. Plaquetas disminuidas, anisopoiquilocitosis. Plasma coloreado por mioglobina libre. Valores séricos de CK, LDH elevados. En insuficiencia renal aguda, elevación del BUN y la creatinina.



Crotalus durissus terrificus

FAMILIA DE ELÁPIDOS

GENERO MICRURUS

“Serpiente de coral” (6 especies)

El tercer grupo está constituido por las “serpientes de coral” que pertenecen al género Micrurus (con 6 especies). Los envenenamientos por éstas representan menos del 0,5% de los accidentes por serpientes venenosas en la Argentina esto se debe a que su boca es muy pequeña y no pueden desarticular la mandíbula como las víboras. Dentición PROTEROGLIFA (pro: adelante, gliphos: dibujo o surco). Los dientes inoculadores son más largos que los demás, se encuentran en la parte anterior de la boca, están fijos al maxilar superior, son huecos, tubulares, con un surco que les confiere solución de continuidad al exterior. El veneno es inoculado de manera más eficiente que por los opistoglifos, aunque también ocurre pérdida de veneno por los surcos. Necesitan masticar para una picadura efectiva o múltiples picaduras para inocular el veneno.



ENVENENAMIENTO MICRÚRICO

PROTOCOLO DE CLASIFICACION Y MANEJO DE LAS MORDEDURAS POR SERPIENTES DEL GENERO MICRURICO (“corales venenosas”)		
CLINICA Y DIAGNOSTICO		
ESTADIO	ASPECTOS CLINICOS	PARACLINICOS
Estado I	Manifestaciones clínicas leves: mareos, adormecimiento en el sitio de la mordedura, dolor leve, náusea, vómito y cefalea. Buen estado general.	Exámenes paraclínicos normales.
Estado II	Adormecimiento en el sitio de la mordedura, dolor, en algunos casos intenso según la especie que causó el accidente y reflejado en todo el miembro herido; náusea y vómito, sensación de cansancio muscular, astenia. Ptosis palpebral leve.	Exámenes paraclínicos normales
Estado III	Ptosis palpebral, disfonía o afonía, sialorrea, boca entreabierta, fascies neurotóxica de Rosenfeld, parálisis motora flácida generalizada, hiporreflexia osteotendinosa, disnea, sensación de opresión en el cuello y cianosis, en algunos casos muy graves. Relajación de esfínteres, micción involuntaria	Exámenes paraclínicos normales.

CUADRO CLÍNICO

La sintomatología corresponde a un síndrome neurotóxico de aparición precoz, generalmente dentro de la primera hora de ocurrida la picadura. Se pueden presentar:

MANIFESTACIONES LOCALES:

Son mínimas, con escaso dolor o sin él, leve edema, hipo o anestesia.

MANIFESTACIONES GENERALES:

Se caracterizan por el compromiso neuro-muscular, motor y sensitivo, que progresa desde el sitio de la picadura con parálisis de los músculos faciales, dificultad para la deglución, faringolaríngeos (crisis de sofocación, sialorrea, disfagia), oculares (ptosis palpebral, facies miasténica, oftalmoplejía, anisocoria), intercostales y diafragma. La parálisis de los músculos respiratorios puede llevar a la insuficiencia respiratoria y muerte. Hasta la fecha no se han descrito clínicamente alteraciones de la coagulación, ni mioglobinuria.

El envenenamiento por *Micrurus* debe ser considerado siempre como potencialmente grave.

DIAGNÓSTICO

En la mayoría de las oportunidades el diagnóstico se facilita porque el accidentado refiere las características del animal agresor a lo que se asocia el cuadro clínico compatible.

DIFERENCIA ENTRE LA CORAL MICRURUS Y LA CULEBRA FALSA CORAL

La serpiente de coral (llamadas así por su color rojo brillante), SIEMPRE TIENE UN NUMERO IMPAR DE ANILLOS NEGROS COMPLETOS, separados por anillos claros. Deben estar bien definidos.

Las culebras tienen números pares de anillos, o su número no es constante y varía a lo largo de su cuerpo entre números pares e impares o semianillos.



Micrurus corallinus (“mboi-chumbé-í”).



Micrurus frontalis (“mboi chumbé guazú”).



Micrurus pyrrhocryptus



Micrurus lemniscatus (“Serpiente de coral”).



Micrurus mesopotamicus (balyocoriphus)



Micrurus altirrostris

FAMILIA DE COLUMBRIDAE

CULEBRAS

Las culebras en algunos casos son más agresivas, para intimidar, además imitan a las serpientes venenosas, intentan aparentar las grandes pero no todas poseen un veneno que sea mortal para el ser humano. Se las identifica por la ausencia de fosetas loreales.

Se alimentan de los mismos animales que las viboras en incluso de otras culebras y viboras de menor tamaño.

ES MUY IMPORTANTE DESTACAR QUE HAY CULEBRAS VENENOSAS

Colúbridos con colmillos traseros Dentición OPISTOGLIFA (opisto: atrás, gliphos: dibujo o surco) Los animales poseen además de los dientes comunes a todas las serpientes (macizos y pequeños), tienen unos dientes inoculadores de veneno “o presas” (mal llamados “colmillos”) ubicados en la parte posterior de la boca. Estos dientes están fijados al maxilar y poseen un surco (“dientes acanalados”) mediante el cual fluye el veneno al atrapar el ofidio a su presa. La inoculación del veneno no es muy eficiente ya que el animal pierde veneno al picar y la ubicación posterior de los dientes inoculadores dificulta el proceso.

En 1957, las muertes de dos herpetólogos prominentes por picaduras de colúbridos africanos cambió esta evaluación.

Los venenos de algunas culebras, son tóxicos para las células de la sangre (hemotóxico) y diluyen la sangre (hemorrágico). Los primeros síntomas incluyen dolor de cabeza, náuseas, diarrea, letargo, desorientación mental, hematomas y sangrado en el lugar de la picadura y en todos los orificios del cuerpo. Desangrado es la principal causa de muerte por una picadura involucrando a este tipo de veneno, o muerte por hemorragia cerebral o insuficiencia respiratoria.



Lystrophis semicinctus
(*Xenodon semicinctus*)
Falsa coral ñata



Lystrophis pulcher
(*Xenodon pulcher*)
Falsa Coral Oscuro



Culebra Verde y Negra
(*Liophis poecilogyrus sublineatus*)

FAMILIA DE BOIDAE (CONSTRUCTORAS)

Son constructoras y pueden permanecer hasta 10 minutos debajo del agua. Una vez que matan a su presa la tragan por completo y pueden demorar hasta 2 semanas con su digestión, mientras se encuentran en letargo, las contracciones musculares son tan fuertes, que puede oírse como, (dentro de la serpiente) los huesos de la presa se van triturando.

Dentición AGLIFA: Dientes macizos y del mismo tamaño (isodonte u homodonte, lisos, sin ningún tipo de surco o canal. Están dispuestos en dos hileras en los maxilares superiores y una hilera en los inferiores, que le permiten fi jar a la presa. Lo poseen las boas y la mayoría de las culebras.

Se alimenta de grandes roedores, peces, reptiles, etc. Su reproducción es ovovivípara, su gestación dura 6 meses y tienen camadas de entre 20 y 50 crías (al nacer miden más de medio metro y son capaces de nadar y alimentarse por sí mismas, pero ese es el momento donde son más vulnerables.

Las anacondas son poiquilótermos, significa que no regulan la temperatura interna de su cuerpo (es la principal diferencia con los mamíferos) por lo cual pasan varias horas al sol. Cuando llega el invierno suelen hibernar o estar en estado de letargo.

Al ser comestible, (menos las tripas que pueden tener parásitos) a sido el alimento de varios pueblos indígenas.

BOA CONSTRICTOR OCCIDENTALIS

Llamada comúnmente **boa de las vizcacheras o Lampalagua**, es un gran ofidio que se distribuye en áreas boscosas semiáridas del centro-sur de América del Sur. De las subespecies de Boa constrictor es la más austral del mundo. Uno de los nombres más difundidos es el de **boa de las vizcacheras**, el cual se debe al hábito de buscar refugio en las cuevas abandonadas de la vizcacha de las llanuras. El largo de las hembras puede sobrepasar los 400 cm, y superar los 18 kg, aunque son más habituales los ejemplares de entre 300 y 350 cm. Los machos es raro que superen los 240 cm, y llegan a superar los 8 kg. Es una boa de cuerpo pesado, macizo, musculoso y de apariencia fuerte y robusta. Su cola, algo prensil, es corta, algo menos en el macho pues aloja en ella a sus órganos copuladores. Poseen espolones pélvicos, menos desarrollados en la hembra. Los ojos son pequeños, con la pupila vertical, a causa de sus hábitos nocturnos. Su cabeza es triangular, con poderosas mandíbulas armadas de 4 hileras de largos dientes curvos en la superior, y dos hileras en la inferior.

Alimentación

Esta gran boa sale de sus refugios a cazar generalmente al caer el sol, y durante toda la noche. Si el día es fresco, también puede hacerlo durante el día. Captura sus presas con la técnica del acecho; una vez asidos, los envuelve con su propio cuerpo, asfixiándolos, pues mata por constricción. Finalmente los animales son tragados enteros, siempre comenzando por la cabeza. Su dieta se compone de lagartos colorados y de animales de sangre caliente, como aves y pequeños mamíferos, en especial vizcachas de llanura, especie que acompaña al reptil en la totalidad de su distribución. Los grandes ejemplares pueden matar y tragar presas hasta del tamaño de un zorro gris adulto.



LA ANACONDA AMARILLA O CURIYÚ (EUNECTES NOTAEUS)

Es una especie de anaconda, de la familia Boidae, nativa del centro de Sudamérica. En idioma guaraní es llamada mbói kurijú, casi extinta.

En ciertas áreas rurales del nordeste argentino, se encuentran ejemplares “domésticos” en viviendas y galpones, destinados a combatir roedores; pero requieren de espacios donde poder sumergirse y gozan de la reputación de ser “impredecibles” en su conducta. Su área de distribución global se centra en Pantanal e incluye el **nordeste argentino**, Bolivia, Paraguay, el sudoeste brasileño y el norte uruguayo. Basado en el decomiso de un cuero de un ejemplar capturado por cazadores furtivos en el año 1995 en la zona de La Tablada o Campo Uno, el cual, sin la cabeza, medía 384 cm. Su dieta incluye venado, cerdo salvaje, aves, grandes roedores, animales acuáticos como peces.



LA ANACONDA VERDE O COMÚN (EUNECTES MURINUS)

Es una especie de serpiente constrictora de la familia de las boas (Boidae). Es endémica de los ríos del trópico de Sudamérica. El patrón de color consiste en un fondo verde oliva superpuesto con manchas negras a lo largo del cuerpo. La cabeza es estrecha en comparación con el cuerpo, generalmente con rayas distintivas de color amarillo anaranjado en ambos lados. Los ojos se encuentran en lo alto de la cabeza, lo que permite que la serpiente vea fuera del agua mientras nada sin exponer su cuerpo.



Las boidae conservan dos pequeños espolones que son vestigios de la extremidad posterior que portaban sus antepasados ahora sirven principalmente como sostenes y estimulación durante el apareamiento.



CULTURAS Y ESTUDIOS COLOCAN A LAS SERPIENTES EN UN OBJETIVO CULINARIO Y DE INVESTIGACION

Horacio Silvestre Quiroga Forteza nació el 31 de diciembre de 1878, en la ciudad uruguaya de Salto, en el noroeste del país, sobre el río Uruguay, aprovechando las facilidades que el gobierno argentino ofrecía para la explotación de las tierras, compró una chacra sobre la orilla del Alto Paraná (San Ignacio). Donde profundizó su estudio de los ofidios, a los cuales dedicó grandes obras literarias. Tenía el sueño de encontrar la cura a su cáncer de próstata con serpientes, pero no lo logró y por decisión propia, bebió un vaso de cianuro en el Hospital de Clínicas de la ciudad de Buenos Aires, el 19 de febrero de 1937 a los 58 años de edad. Un gran ofidiólogo que nos dejó información para que hoy haya una gran innovación en esta área.

Algunas culturas consideran que las víboras tienen propiedades medicinales, que van desde el alivio de dolores hasta la cura de la calvicie.

Propiedades de la sangre:

La sangre de serpiente tiene como propiedades liberar histamina, lo cual sirve a los hombres a mejorar su rendimiento sexual, en cuanto a las mujeres les ayuda a tener más firmes los pechos y una piel más clara y suave. También puede curar enfermedades como dermatitis y artritis además de aumentar la actividad cerebral.

Propiedades de la carne:

Comer carne fresca, cocida, seca o en polvo, es rica en proteínas que es utilizada para tratamientos como acné, anemias, anginas, artritis, alergias, asma, cálculos biliares, cálculos renales, cáncer, ciática, cirrosis, colitis, conjuntivitis, diabetes, diarreas, enfermedades venéreas, etc.

Propiedades del veneno:

Ya que el veneno tiene muchas propiedades curativas, este se extrae artificialmente para la elaboración de sueros. Para la elaboración de bebidas que incluyan el veneno, este se desactiva con etanol, sin perder sus propiedades curativas.

En China en el año 771 aC se empezó a utilizar el vino de serpiente, muy popular hoy en día en países como Vietnam pero prohibido en otros por utilizarse especies en extinción. Utilizan serpientes preferiblemente venenosas, no se conservan solo por su carne, sino por su «esencia» y por el veneno disuelto en el licor. Sin embargo, el veneno de serpiente es desnaturalizado por el etanol, desdoblándose sus proteínas y quedando por tanto desactivado.



Es material de investigación actualmente

En cuanto a las características macroscópicas no difieren mucho del veneno de las especies autóctonas, pero sí que lo hace la composición proteica. Son los componentes proteicos, de los que se desconoce el número exacto, los que constituyen entre el 90 y el 95% del peso seco de los venenos y los responsables de la práctica totalidad de los efectos biológicos. Presentamos una sencilla clasificación de estas sustancias orgánicas proteicas:

Componentes no tóxicos

Cobra venom factor (CVF):

Uno de los factores que induce la activación de la vía alterna del complemento es una glucoproteína aislada del veneno de cobras y otros elápidos denominado CVF. El resultado de la activación de esta vía alterna por la acción de este CVF (en unión con un cofactor sérico) puede ser variado y puede provocar hemólisis, citólisis bacteriana, liberación de histamina, contracciones musculares, agregación y fusión de plaquetas, etc. Este componente se ha empleado para estudiar el papel del complemento en varias reacciones inmunológicas y el rechazo de los órganos trasplantados (parece que la supervivencia de éstos aumenta con el empleo de CVF como inmunosupresor).

Nerve growth factor (NGF) o factor promotor del crecimiento nervioso:

Se trata de una glucoproteína no tóxica, que participa en el desarrollo y mantenimiento de muchos tejidos originados a partir de la cresta neural, incluido el sistema nervioso simpático. Descubierto por Cohen y Levi-Montalcini, les valió el premio Nobel en 1986 (comprobaron cómo esta sustancia promovía el desarrollo y crecimiento de neuronas simpáticas a nivel periférico y también el de algunas neuronas sensitivas en las primeras fases de desarrollo embrionario, al inyectarlo en el vitelo de embriones de pollo). Este factor se ha aislado del veneno de muchos elápidos, vipéridos y, sorprendentemente, de las glándulas salivares de animales no venenosos como el

ratón macho. Actualmente, se estudia la posibilidad de que esta sustancia pudiese ayudar a regenerar el tejido nervioso atrofiado de pacientes con demencia tipo Alzheimer.

Factor potenciador de la bradiquinina:

Algunos péptidos del veneno actúan como un inhibidor de la enzima conversiva de la angiotensina (IECA) I (inactiva) en angiotensina II (activa), por tanto actúa como un hipotensor del tipo IECA. Descubierta esta sustancia en 1948 tras analizar la importante vasodilatación provocada por el veneno de las especies del género *Bothrops* (crótalos), supuso el descubrimiento de este importante eje de regulación de la presión arterial que es el sistema renina-angiotensina-aldosterona (p. ej., del estudio del veneno de la jararaca, *Bothrops jararaca*, se aisló y se desarrolló el conocido captopril y otros IECA).

Factores liberadores de mediadores celulares:

Se trata de factores no tóxicos por sí mismos, pero que desencadenan la liberación de sustancias como bradiquinina, histamina, etc., por parte de los tejidos. Producen hipotensión, aumento de la permeabilidad capilar con importantes edemas tisulares acompañados de un intenso dolor, anemia y a veces rápidos descensos del volumen plasmático circulante. Los encontramos en el veneno de crótalos y víboras (vipéridos).

Factores que actúan sobre la coagulación sanguínea:

Los venenos de serpientes tienen un importante efecto en la coagulación sanguínea. Según la actividad que presentasen, éstos se clasificaban en venenos anticoagulantes y venenos procoagulantes; pero lo más frecuente es que un veneno presente las dos funciones o que la actividad del veneno varíe según la concentración empleada. Estas sustancias, una vez aisladas, han sido empleadas farmacológicamente como anticoagulantes o como instrumentos para el diagnóstico de alteraciones del proceso de la coagulación. Citamos las siguientes:

1. Activador del factor X de la coagulación. Muy abundante en el veneno de la víbora de Russell, permite la medición directa de la cantidad de factor X en sangre, el diagnóstico de ciertos trastornos hereditarios de la coagulación sanguínea y sirve para controlar la eficacia del tratamiento con ciertos anticoagulantes orales.
2. Batroxobina o Reptilase[®]. Es una hemocoagulasa aislada del veneno de un crótalo del género *Bothrops*, con acción similar a la trombina y que permite determinar la calidad y la concentración del fibrinógeno del paciente aunque esté con tratamiento anticoagulante. Su acción no es inhibida por la heparina pero sí por los productos de la degradación del fibrinógeno (PDF).
3. Protac[®]. Obtenido a partir de veneno de un crótalo del género *Agkistrodon*. Se trata de un activador de la proteína C que permite determinar la cantidad de esta proteína, cuyo déficit se asocia a un riesgo alto de trombosis vascular.
4. Ancrod o Arvin[®]. Es una fracción purificada del veneno de víbora malaya. Activa al igual que la trombina la conversión del fibrinógeno en fibrina, pero a diferencia de ésta sólo libera el fibrinopéptido A (y no el B) y no activa el factor XIII o estabilizante, por esta razón las moléculas de fibrina no se entrecruzan y al no tener consistencia el coágulo es más susceptible a la fibrinólisis y no produce obstrucción vascular. Pero el consumo continuado de fibrinógeno termina por agotar el contenido de este factor en sangre, la cual se hace incoagulable. Otras características a destacar son que tienen una corta vida farmacológica, y que por su pequeño tamaño y peso molecular no son alergizantes.
5. Proteínas inactivadoras de los factores X activado y IX. Estas proteínas anticoagulantes se obtienen del veneno de crótalos (géneros *Agkistrodon* y *Trimesurus*).
6. Atroxase-A. Se trata de una enzima no hemorrágica aislada de ciertas especies de crótalos, capaz de hidrolizar tanto la fibrina como el fibrinógeno *in vivo* e *in vitro*²⁷.

7. Lebetase. Se trata de una enzima fibrinolítica con las mismas características que el Atroxase-A, que se ha aislado del veneno de una víbora (*Vipera lebetina*).

Factores con acción sobre las plaquetas:

Encontramos dos tipos de factores, aquellos que promueven la agregación plaquetaria y aquellos que la inhiben. Los factores que causan agregación plaquetaria cursan con una disminución del recuento plaquetar. Destacamos el Factor Mambia (mambas, elápidos), glucoproteína antagonista del complejo de membrana GP II b/III a, que provocará un fracaso de la agregación plaquetaria, al bloquear este receptor para el fibrinógeno. El veneno de ciertos crótalos contiene factores de ambos tipos.

Factores con actividad antiepiléptica:

Son factores aislados del veneno del crótalo *Agkistrodon contortrix* o "mocasín cabeza de cobre". Fueron estudiados en las primeras décadas del siglo xx.

Factores con actividad antitumoral:

A principios de la década de los treinta, basándose en los estudios de los doctores Calmette, Taguet y Rousseau y de los biólogos Olivero y Dumatras, sobre el veneno de la cobra capel (*Naja tripudians*), aparece una nueva técnica antitumoral denominada "cobroterapia". La inyección repetida de pequeñas dosis de este veneno conseguía la analgesia (por acción de la cobrotoxina, una potente neurotoxina postsináptica que consigue una rápida anestesia local) y en ocasiones la regresión de ciertos tipos de tumores en ratones de laboratorio. Los factores causantes de esta actividad antitumoral no llegaron a ser identificados. En la última década del siglo xx, de nuevo este tipo de terapia ha sido probado como tratamiento de cierto tipo de tumores refractarios a otros tratamientos; se han desarrollado preparados como el VRCTC-310, obtenidos de diferentes venenos y especies (crotoxina del veneno de crótalos más cardiotoxina del veneno de cobras) y que aplicados intramuscularmente parecen detener o frenar la evolución de determinados tumores. Pero estos estudios todavía están en fase experimental.

Factores analgésicos:

En el año 1933, el doctor Adelph Monaelesser, en Nueva York, propuso el empleo del veneno de cobra como terapia analgésica, tratamiento que fue muy utilizado en las siguientes dos décadas.

Factores antivirales y antibacterianos

Están poco estudiados.

Otros factores:

Empleados en cosmética, en alimentación como conservadores, en agricultura como fertilizantes. Han sido poco estudiados.

Enzimas:

Son proteínas con una extraordinaria potencia catalítica, lo que les permite acelerar la velocidad con la que se desarrollan las reacciones químicas. Algunas de ellas necesitan un cofactor (componente químico no proteico adicional), que puede ser un ion inorgánico, como Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , o una molécula orgánica (denominándose entonces coenzima). Estas macromoléculas sintetizadas por los seres vivos son proteínas globulares en un 99% de los casos. La gran mayoría de las enzimas tienen acción hidrolítica.

Fosfolipasa A₂. Enzima con especificidad de acción sobre ácidos grasos. Presentan diferentes efectos biológicos, rompen las cadenas de transporte de electrones y la integridad de la estructura mitocondrial, aumenta la permeabilidad de la membrana del axón nervioso y rompe las vesículas sinápticas, rompe los hematíes produciendo hemólisis y produce una mionecrosis que puede verse aumentada por la adición de fosfatidilcolina. Algunas toxinas presinápticas, como la betabungarotoxina, la crotoxina y la notexina, tienen una débil actividad fosfolipasa A₂.

Fosfodiesterasa. Enzima que hidroliza los enlaces fosfodiéster. Encontramos dos tipos fundamentales de fosfodiesterasas, las exonucleasas (encargadas de separar unidades de mononucleótidos de la cadena de polinucleótidos comenzando por el extremo 3-terminal, tanto de ARN como ADN puro o desnaturalizado o polinucleótidos sintéticos) y las endonucleasas (que se encargan de hidrolizar el ADN y el ARN produciendo fragmentos de oligonucleótidos). Acción citolítica y hemolítica.

Fosfomonoesterasa. Enzima que hidroliza los enlaces fosfomonoéster. Suele tratarse de fosfatasa ácida o alcalina dependiendo del pH óptimo de acción. Encontramos, fundamentalmente, fosfomonoesterasas no específicas (hidrolizan enlaces fosfomonoéster; tóxicamente tienen poca importancia); y específicas (la 5-nucleotidasa hidroliza la variedad de 5 nucleótido fosfato, es la más abundante, su acción no es letal y se aísla de especies de búgaros, elápidos). La acción de estas enzimas también está basada en la hemólisis y en la citólisis.

Acetilcolinesterasas. Presentes normalmente en el veneno de elápidos y serpientes marinas. No son responsables de la acción neurotóxica que desarrollarán las neurotoxinas (fasciculinas), puesto que son fracciones diferentes del veneno.

Enzimas proteolíticas. Los venenos de las víboras y los crótalos son ricos en este tipo de enzimas, sobre todo endopeptidasas; sin embargo, el veneno de elápidos es rico en peptidasas (di y tripeptidasas). Podemos encontrar también proteasas específicas como quininogenasas (liberadoras de bradiquinina), proteasas con acción sobre la coagulación, colagenasas (con una intensa acción hidrolizante sobre el colágeno pero no sobre otras proteínas, esta acción es típica del veneno de crótalos) y elastasas (hidrolizan las fibras elásticas, pero la forma pura de esta enzima no ha sido aislada aún).

Estearasas. Como la arginina-estearasa, están presentes en el veneno de crótalos y de víboras.

Hialuronidasas. Enzima típica del veneno de elápidos y vipéridos (víboras y crótalos). El ácido hialurónico, sustrato de la acción de esta enzima, es un mucopolisacárido presente en la piel, en tejidos conectivos y en articulaciones y su misión es facilitar la adhesión intercelular y/o actuar como lubricante. A esta enzima se la suele denominar "factor difusor" porque con su acción facilita la difusión de las toxinas por los tejidos de las víctimas. La forma pura no ha sido aislada.

Nucleotidasas, ribonucleasas, desoxirribonucleasas, adenosintrifosfatasa. Enzimas que actúan sobre los ácidos nucleicos y sobre el ATP.

Enzimas no hidrolíticas: L-aminoácido oxidasas. Estas enzimas contienen FAD como grupo prostético (es la forma coenzimática de la vitamina B₂ o riboflavina) y son las responsables del color amarillo del veneno. No causan acciones muy tóxicas.

Inhibidores enzimáticos:

Se han aislado del veneno de serpientes una gran variedad de inhibidores enzimáticos. La actividad de enzimas como las potentes fosfolipasas A₂, acetilcolinesterasas, proteinasas, quininogenasas, etc., se ve reducida por la acción de estos inhibidores enzimáticos presentes al mismo tiempo en el veneno (p. ej., IECA).

MANIFESTACIONES CLINICAS

La acción de cualquier veneno provoca la aparición de un variado cuadro de manifestaciones simultáneas y con intensidad variable según factores dependientes del sujeto y del ofidio. Describiremos a continuación las manifestaciones que podemos encontrar:

Alteraciones nerviosas

Las neurotoxinas actuarán de diferentes maneras:

Bloqueando el impulso nervioso. Las toxinas presinápticas (beta) inhiben la liberación de neurotransmisores, y las postsinápticas (alfa) inhiben la fijación de éstos. La consecuencia, en ambos casos, será la parálisis muscular progresiva, de extremidades, tronco y craneofacial, que al final terminará provocando la parada respiratoria.

Estimulando el impulso nervioso. Tanto las dendrotoxinas como las fasciculinas facilitan la liberación de neurotransmisores, lo que provoca una contracción constante y mantenida de los músculos, llegando a la tetania muscular y a la parálisis, lo que termina produciendo la muerte por asfixia.

Acción a nivel central. Ciertas toxinas tienen acciones sobre núcleos bulbares y espinales (posiblemente kappa-toxinas).

Las primeras manifestaciones no tardan en aparecer: parestias y parestesias de la región de la picadura, náuseas, mareos y fasciculaciones musculares. Después aparecerá sintomatología de afección de los pares craneales: disfagia, diplopía, disartria. Y en los casos más graves: ataxia, incoordinación motora y parada respiratoria. Si las primeras manifestaciones no han aparecido en 4-6 h, posiblemente ya no lo hagan.

Alteraciones cardíacas:

Algunos venenos presentan la capacidad de alterar las células cardíacas o las células del sistema de inervación de éstas, provocando entre otros efectos arritmias, taquicardia o bradicardia, bajo rendimiento y gasto cardíaco, que se verá agravado por la hipotensión arterial que puede producir el propio veneno, fibrilación ventricular, miocarditis; pero, además, la citólisis y la hemólisis provocan cuadros de hiperpotasemia que agravarán estas manifestaciones.

Alteraciones sanguíneas:

Estas alteraciones son complejas y cuando se presentan lo hacen de múltiples formas:

Hemorragias por destrucción de los vasos. Ciertas toxinas actúan directamente sobre el endotelio de los vasos sanguíneos destruyéndolo directamente; aparecen hemorragias locales (equimosis) e incluso hemorragias internas (si hay además alteración de los factores de la coagulación).

Hemólisis. Las alteraciones de la membrana de los glóbulos rojos son provocadas directamente por toxinas hemolíticas o por enzimas hidrolíticas, o por las elevadas concentraciones de otras toxinas (miotoxinas, cardiotoxinas). Como manifestaciones encontraremos alteración de la estructura de los eritrocitos (glóbulos rojos espiculados), anemia hemolítica, taquicardia, taquipnea, shock circulatorio, etc.

Alteraciones de la coagulación. Como a menudo los venenos contienen elementos procoagulantes y anticoagulantes que alteran a diversos niveles la cadena de los procesos de coagulación, en la clínica podremos encontrar cualquier manifestación que vaya desde la ausencia completa de coagulación (con hemorragias graves internas o externas) hasta la trombosis con coagulación intravascular diseminada (CID). Como manifestaciones analíticas encontraremos: disminución del hematócrito y la hemoglobina, aparición de eritrocitos espiculados, leucocitosis (aumento de los polimorfonucleares y eosinófilos), alargamiento de los tiempos de coagulación, etc.

Alteración de tejidos:

Encontraremos afectados tanto los epitelios como el tejido conjuntivo o de sostén y el tejido muscular. Toxinas específicas, como las miotoxinas y las enzimas hidrolíticas (sobre todo proteolíticas), pueden provocar una intensa citólisis, degeneración muscular, miólisis intensas (rabdomiólisis), ulceraciones que en algunos casos pueden terminar en profundas y extensas necrosis, mioglobulinuria, insuficiencia renal, etc.

Alteraciones renales:

Los efectos nefrotóxicos son producidos fundamentalmente por la mioglobina y por la hemoglobina producida por la miólisis y la hemólisis; estas sustancias aumentadas considerablemente en la filtración renal terminan por destruir los túbulos renales. El fallo en la función condicionará la aparición de oligoanuria o anuria, retención de

toxinas urémicas y productos nitrogenados que favorecen la aparición de coma. La insuficiencia renal que se origina se verá agravada por la deshidratación del paciente y por la hipoperfusión del riñón en un paciente en estado de shock.

Procesos inflamatorios:

Producidos por sustancias mediadoras de la inflamación como la histamina, bradiquinina, prostaglandinas, leucotrienos, etc., liberadas por mastocitos y leucocitos granulocíticos tras su activación provocada por enzimas proteolíticas y por la acción del complemento. Causarán una importante vasodilatación local y un aumento de la permeabilidad capilar, que terminan produciendo un importante edema y gran dolor, que puede pasar de ser localizado a generalizado con el consiguiente riesgo de que llegue a producir isquemia de la zona con necrosis (que agravaría el cuadro de citólisis y miólisis).

Alteraciones linfáticas:

Provocadas por la absorción del veneno por esta vía, podemos encontrar linfangitis y adenopatías dolorosas que suelen extenderse hasta la raíz de la extremidad.

Procesos infecciosos:

Provocados por las bacterias de la boca de la serpiente (*Pseudomonas*, *E. coli*, *Klebsiella*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens* y *tetani*, *Bacteroides fragilis*, *Fusobacterium* y *Peptostreptococcus*) o por los gérmenes existentes en la piel del paciente o en la boca del sujeto que succionó la herida si esta medida se llevó a cabo. Por las alteraciones que presentan los tejidos próximos y los vasos sanguíneos es muy fácil que se produzca una septicemia.

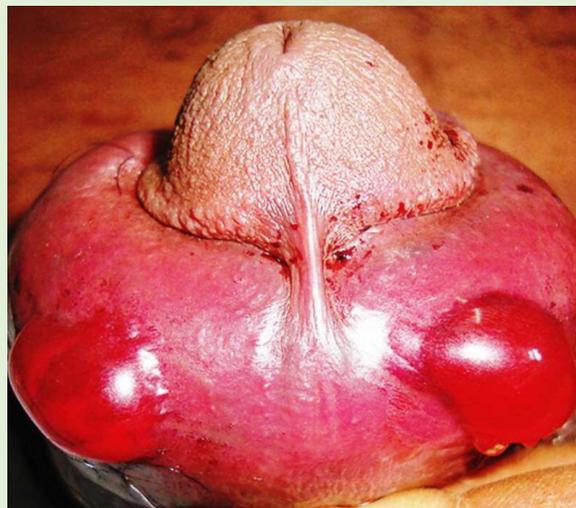
Reacciones anafilácticas:

Ciertas proteínas de elevado peso molecular son capaces de estimular al sistema inmune. La reacción inmunitaria que se desencadena puede ser de dos tipos: inmediata (de tipo 1) o tardía (de tipo 3 o por inmunocomplejos). Son reacciones alérgicas exactamente iguales a las que se pueden desencadenar en el paciente tras la aplicación del suero antiofídico como parte del tratamiento.

Reacciones acompañantes:

La mayoría de estos cuadros se acompañan de fiebre, náuseas, vómitos y sudación, que pueden tener una intensidad variable dependiendo del grado de envenenamiento alcanzado; además, todos los cuadros presentan una más que justificada ansiedad que puede agravar las reacciones acompañantes anteriormente descritas.

Uno debe tener cuidado con los ofidios, respetar sin invadir su espacio, porque podrían picarle en los lugares más insólitos



FOLLETO DE SERPIENTES DE MISIONES

Con veneno o ponzoña relativa **P**

Peligrosa, con veneno mortal **M**



1. Culebrita ciega
Liotyphlops beui, (10-38 cm)



2. Curiyú, mboi-yaguá-i o mboi-guasú
Eunectes notaeus (55-400 cm)



3. Ñacaní, yacaní o nyakaniná
Hydrodynastes gigas (31-211 cm) **P**



4. Ñacaní-hú o ñacaní negra
Spilotes pullatus (52-208 cm)



5. Ñuasó
Leptophis ahetulla marginatus (77-147 cm)



6. Culebra acuática o nadadora, mboí-estero
Helicops infrataeniatus (17-100 cm)



7. Culebra acuática
Helicops leopardinus (19-92 cm)



8. Culebra trepadora
Chironius bicarinatus (44-169 cm)



9. Culebra verde y negra, ñuazó nyanduriré
Liophis poecilogyrus schotti (20-72 cm)



10. Culebra parda acuática
Liophis miliaris (17-89 cm)



11. Culebra verde
Liophis reginae macrossomus (aprox. 90 cm)



12. Culebra negruzca
Liophis frenatus (21-56 cm)



13. Culebra trepadora manchada o ñanduriré
Sibynomorphus turgidus (15-60 cm)



14. Ñanduriré
Sibynomorphus mikanii (23-59 cm)



15. Falsa yarará ñata
Lystrophis dorbignyi (15-47 cm)



16. Falsa yarará sapersa, mboi-pé-mí, mboi
Waglerophis merremi (21-127 cm)



17. Falsa coral o mboi-chumbé
Erythrolamprus aesculapii venustissimus (27-90 cm)



18. Falsa coral
Oxyrhopus guibei (25-126 cm)



19. Culebra
Oxyrhopus petola (30-120 cm)



20. Culebra sepia común o mboi-pé-mí
Thamnodynastes hypoconia (19-69 cm) *P*



21. Falsa yararaca o mboi-pé-mí
Tomodon dorsatus (43-52 cm) *P*



22. Culebra verde o mbói-hovy
Philodryas aestivus subcarinatus (74-119 cm) *P*



23. Culebra ratonera
Philodryas patagoniensis (32-141 cm) *P*



24. Musaraña o mbusú-rá
Clelia rustica (34-158 cm) *P*



25. Coral de una franja negra o mboi-chumbé
o ihvíh-vovóg, *Micrurus corallinus* +/-70 cm) *M*



26. Coral de tres franjas negras o mboi-chumbé
o ihvíh-vovóg *Micrurus altirostris* (18-79 cm) *M*



27. Campanilla, cascabel o mboi-chiní
Crotalus durissus terrificus (31-180 cm) *M*



28. Víbora de la cruz, yarárá guasú o kiririóaká-
curusú *Bothrops alternatus* (25-141 cm) *M*

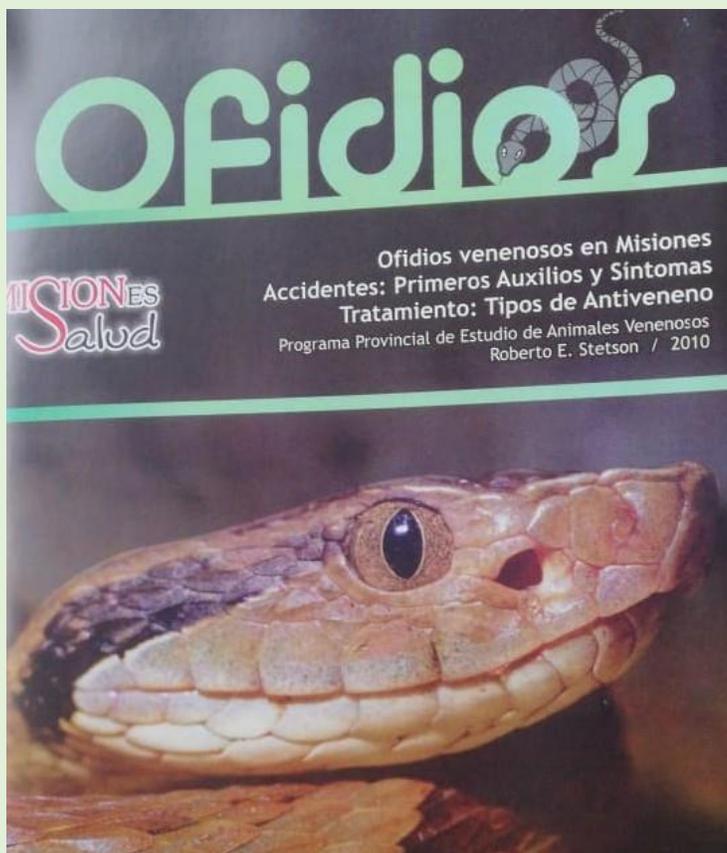


29. Yaráraca
Bothrops jararaca (aprox. 160 cm) *M*



30. Yaráracusú o surucucú-apeté
Bothrops jararacussu (aprox. 200 cm) *M*

Agradecimiento: Un Agradecimiento especial al Doctor Roberto Enrique STETSON, por su importante colaboración y supervisión.



El Doctor Roberto Enrique STETSON es: Doctor en Farmacia y Bioquímica, además de Licenciado en Genética, Profesor Universitario de Biología y Magister en Educación, Psico - Informática

CONCLUSION

Este artículo busca orientar a identificar los distintos tipos de serpientes, porque a causa de los mitos y fábulas se dificultaba unificar y aclarar conceptos. Generando un miedo general por desconocimiento a sus beneficios. También encontrarás, como proceder en caso de accidente, tipos de venenos, signos y síntomas, además de las innumerables características beneficiosas para el ser humano al aprender a convivir con ellas, en vez de temerlas y matarlas.

Es muy importante destacar la importancia de los ofidios al ejercer un eficiente control de las poblaciones de roedores, que son transmisores de graves enfermedades como el hantavirus y causantes de grandes pérdidas en la agricultura.

Además de lo importante que sería desarrollar más investigaciones, por ejemplo de "cobroterapia". La inyección repetida de pequeñas dosis de este veneno conseguía la analgesia (por acción de la cobrotoxina, una potente neurotoxina postsináptica que consigue una rápida anestesia local). **Podría ser la cura de la fibromialgia y otras enfermedades neurológicas**, poco comprendidas y son tratadas con tramadol (opioide) y aceite de cannabis, que no es legal en varios países.

REFERENCIAS

<https://www.fceqyn.unam.edu.ar/curso-de-actualizacion-sobre-serpientes-venenosas/>
<https://www.medintensiva.org/es-serpientes-exoticas-nueva-moda-nueva-articulo-12003087>
<https://www.fotosaves.com.ar/FotosReptiles/FotosSerpientes.html>
http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000529cnt-Ofidismo_interior%20V8.pdf
http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000802cnt-2012-07-11_anim-ponzoniosos-guia-ofidismo.pdf
<https://dicciomed.usal.es/palabra/ofidios>
http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001162cnt-3_ofidismo.pdf
<https://www.naturalista.mx/photos/168355>
<http://www.icp.ucr.ac.cr/es/informacion-y-materiales/prevencion-de-accidente-ofidico>
<http://www.icp.ucr.ac.cr/es/informacion-y-materiales/primeros-auxilios>
<http://www.biol.com.ar/uploads/filemanager/Suero%20Antiofifico%20Polivalente%20Biol.pdf>
<https://scielosp.org/pdf/rpmesp/2012.v29n2/198-205/es>
<https://www.naturalezacuriosa.com/las-14-serpientes-venenosas-de-argentina-con-foto-especial/>
<http://faunayfloradelargentinanativa.blogspot.com/2011/04/falsa-coral-lystrophis-semicinctus.html>
<http://naturalezayculturaargentina.blogspot.com/2011/03/culebra-de-agua-marron.html>
https://d2qv5f444n933g.cloudfront.net/downloads/folleto_serpientes.pdf
<https://sites.google.com/site/flaviodanese/uruguay-1/mboi-kuriju>
<http://aha.org.ar/taxonomia/boidae/>
<https://www.slideshare.net/EluneyFrutos/ofidio-venenosos>