



**UNIVERSIDAD DEL CENTRO PROV. BUENOS AIRES (TANDIL)
ARGENTINA**

FACULTAD CIENCIAS VETERINARIAS.

Área de Clínica Médica y Quirúrgica de Pequeños Animales.

Mordedura de yarará (*Bothrops spp.*) en caninos: información, prevención y tratamiento.

Costa, Sebastián A.¹; Fernández, Héctor D.²; Soraci, Alejandro L.³

Objetivo

Difundir información acerca de las serpientes venenosas de la región, sus diferencias morfológicas con especies no venenosas, y qué conducta clínica debemos tomar como veterinarios frente a un paciente mordido.

Factor clave

La mejor medida sanitaria para evitar accidentes con serpientes venenosas es la prevención.



Bothrops alternatus ("yarará grande")

Factores importantes

- ξ Conocer el hábitat de las serpientes.**
- ξ Frente a un accidente, no realizar maniobras innecesarias.**
- ξ El único tratamiento efectivo es la administración del suero antiofídico específico.**
- ξ La dosis se establece en relación a la gravedad del caso y no por el peso del animal.**

Palabras clave: yará (Bothrops), mordedura, suero antiofídico.

Introducción

En Argentina existen tres géneros de ofidios venenosos de importancia veterinaria y médica: las “yará”, con siete especies pertenecientes al género *Bothrops*, la “cascabel” que es una sola especie perteneciente al género *Crotalus* y las “corales”, con al menos seis especies pertenecientes al género *Micrurus* (*de Roodt y col.). Su distribución geográfica abarca prácticamente todo el país, desde las fronteras con Brasil, Bolivia y Paraguay hasta la Patagonia inclusive, exceptuando una angosta franja a lo largo de la precordillera y Tierra del Fuego.

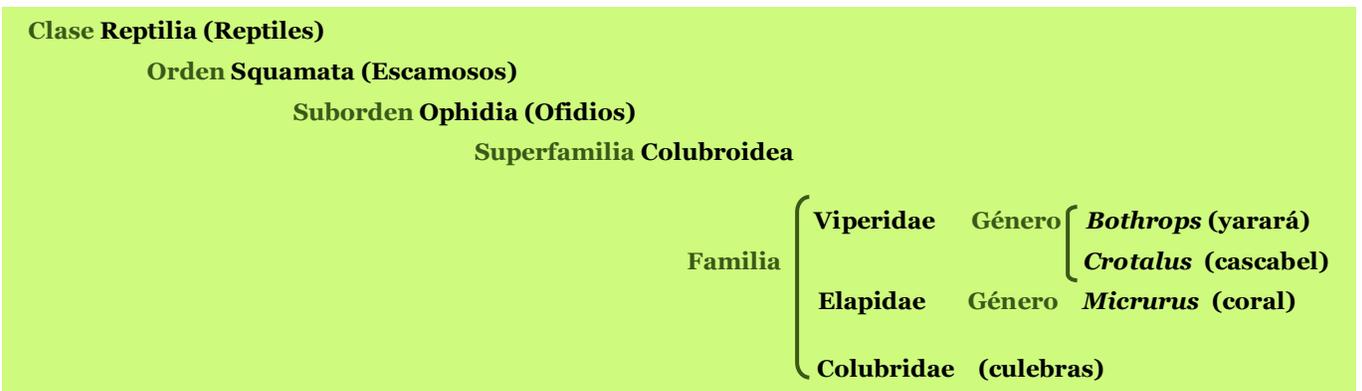
En la Provincia de Buenos Aires sólo habitan dos especies de yará, *B. alternatus* (“yará de la cruz o grande”) y *B. ammodytoides* (“yará ñata”) (Scanferla y Nenda, 2005). Ambas pueden ser halladas en Tandil, en zonas serranas, pajonales altos, piedras y principalmente en ambientes húmedos. Son animales de hábitos nocturnos y crepusculares, aunque los accidentes generalmente se producen durante el día, entre los meses de noviembre y abril, momentos en los cuales hay mayor interacción entre estos ofidios y las personas y sus mascotas (**de Roodt y col.). De todos modos, es importante saber que las serpientes evitan el enfrentamiento contra otro ser vivo de mayor tamaño y, por lo general, al encontrarse frente a un perro, gato o persona, buscan rápidamente un refugio e intentan atacar únicamente en defensa propia o si se sienten amenazadas (Magnussen Saffer, 2002).

Debido a la topografía de esta ciudad, rodeada de campos, sierras y paisajes agrestes, muchas personas optan por realizar actividades recreativas y/o laborales en estos sitios junto a sus mascotas. Además, se ha observado un incremento en la construcción de viviendas en zonas periurbanas. Por lo tanto, resulta imprescindible, para el veterinario, tener conocimientos sobre los ofidios de la región, sus diferencias morfológicas con especies no venenosas, la prevención de accidentes y el tratamiento en caso de mordedura.

Este trabajo busca poner al alcance del profesional y la comunidad las herramientas y recursos que se deben tener presentes cuando se realizan actividades en áreas periurbanas y rurales, así como los pasos a seguir al ocurrir un accidente y cómo debe actuar el veterinario al recibir un paciente con intoxicación ofídica.

Taxonomía, morfología y hábitat.

En Argentina se han identificado 99 especies de ofidios, de las cuales las especies “peligrosas” por su capacidad de inocular veneno están comprendidas en 3 géneros: *Bothrops*, *Crotalus* y *Micrurus*.



Clase Reptilia (Reptiles)

Son vertebrados poiquiloterms cuya temperatura corporal varía y depende en gran medida de factores externos, principalmente la exposición al sol. (Fauna Argentina, 1988)

Orden Squamata (Escamosos: Serpientes y lagartos)

Poseen la epidermis cubierta con escamas (Fauna Argentina, 1988) y la mudan por completo durante toda la vida. La duración de los períodos de muda varía entre dos o más veces por año, según la especie, la edad y el sexo.

Suborden Ophidia (Ofidios)

Ophidia (del griego), que significa ofidio, y su sinónimo en latín es Serpantum (serpientes) (Nakasone e Ivancovich, 2002).

Son escamosos de cuerpo alargado y cilíndrico que no poseen miembros locomotores ni cintura escapular ni pélvica (a excepción de las boas que tienen restos de cintura pélvica). Poseen

un oído poco desarrollado, carente de tímpano y cavidad timpánica, pero a través de su esqueleto son capaces de percibir las vibraciones del suelo. (Fauna Argentina, 1988).

En cuanto a la reproducción podemos mencionar tres formas, ovípara, ovovivípara o vivípara, dependiendo de la especie. El macho posee una doble estructura copulatriz (hemipenes) y la hembra la capacidad de fecundación interna.

Familia Viperidae (vipéridos o víboras)

El nombre de la familia proviene del término griego “vipare”, que significa “parir vivo”. Como se mencionó anteriormente, es una forma de reproducción y se la denomina ovovivípara, que hace referencia a la capacidad que tienen las madres de retener los huevos en el interior de su cuerpo hasta que estos maduren y sean depositados. Inmediatamente, los viboreznos están listos para romper el cascarón (algunos pueden eclosionar dentro de su madre) y con sólo unos 20 a 30 centímetros ya presentan todas las cualidades de los adultos, incluso la ponzoña. (Clausse, 2009)

La Familia Viperidae está presente en el país con dos géneros: *Bothrops* (“yará”) y *Crotalus* (“cascabel”). Ambos géneros presentan la cabeza de forma triangular y cubierta por escamas carenadas más pequeñas que las del cuerpo, que también son carenadas. Este tipo de escamas les confiere una apariencia rugosa.

Otra característica es la visión, que no es perfecta pero logran fijar y seguir objetos a pocos metros de distancia. Carecen de párpados móviles y poseen pupilas verticales, reflejo de sus hábitos crepusculares y adaptación a la visión nocturna. Para compensar la visión tienen fosetas térmicas o loreales ubicadas a ambos lados de la cabeza entre el hocico y el ojo, en dos excavaciones del hueso maxilar. Éstas presentan una membrana inervada por ramificaciones del nervio trigémino formando un órgano termo sensible que les permite apreciar diferencias de temperatura de 0,2°C a 50 cm de distancia, obteniendo una “imagen calórica” utilizada para ubicar la presa y calcular su tamaño.

Por otro lado la mandíbula inferior presenta una escotadura 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 olfatorio. De esta manera, pueden dejar escapar a su presa tras haberla mordido y localizarla luego siguiendo su rastro.

Género *Bothrops* (yará)

Este género está formado aproximadamente por 36 especies distribuidas en América del Sur. Estas poseen un alto rango de hábitats, tanto húmedos como xéricos (Scanferla y Nenda,

2005). En nuestro país solo habitan 7 especies: *B. jararaca* ("yaráraca"), *B. jararacussu* ("yará-cuzú"), *B. moojeni* ("caisaca") y *B. cotiara* ("yará del vientre negro") sólo en la provincia de Misiones, (12) *B. neuwiedi* ("yará chica"), *B. alternatus* ("yará de la cruz o grande") y *B. ammodytoides* ("yará ñata") se distribuyen en todo el país desde las zonas fronterizas con Brasil, Paraguay y Bolivia hasta la Patagonia inclusive. (1) Estas dos últimas habitan en la ciudad de Tandil.

Especie *B. alternatus* ("yará grande", "urutú", "víbora de la cruz" o "cruceira")

Esta yará se distribuye desde el norte del país hasta el norte de Río Negro, exceptuando la precordillera. Es la especie más común de la provincia de Buenos Aires, principalmente en los sistemas montañosos de Sierra de la Ventana y Tandil. Se caracterizan por presentar sobre el dorso un color pardo-grisáceo con dibujos de forma arriñonada o de letra "C", de color castaño oscuro bordeados de blanco, y en el vientre son de color blanco con pintas marrones oscuras. Además de estas características, sobre la cabeza tienen unas líneas blancas con forma de cruz trunca, de ahí el nombre de víbora de la cruz. Las hembras son de mayor tamaño que los machos y pueden llegar a medir más de 1,60 metros de longitud.

Especie *B. ammodytoides* ("yará ñata")

El nombre vulgar de "yará ñata" se lo han otorgado porque en zona nasal tiene una modificación en la disposición de sus escamas, que le dan un aspecto de "nariz" respingada. Es la única especie típica de Argentina y la más austral del mundo, ya que se distribuye desde el norte de nuestro país hasta la provincia de Santa Cruz. Además de ser autóctona, es la yará más pequeña de su género, porque una hembra adulta no supera los 60 cm de longitud.

Dentición

Las serpientes pueden clasificarse por el tipo de dentadura que poseen en cuatro tipos diferentes:

Aglifa: dientes macizos y del mismo tamaño, son lisos sin poseer ningún tipo de surco o canal; están dispuestos en dos hileras en el maxilar superior y en una hilera en el inferior. Esta disposición les permite fijar la presa. Ejemplo: boas y la mayoría de las culebras.

Opistoglifa: además de los dientes comunes (macizos y pequeños), poseen unos dientes ubicados en la parte posterior de la boca que tienen un surco por el cual fluye la saliva débilmente ponzoñosa. Estas serpientes deben retener a su presa e inocularle el veneno mientras la engullen. Ejemplo: algunas culebras.

Proteroglifa: con dientes inoculadores que son más largos que los demás y se encuentran en la parte anterior de la boca, fijos al maxilar superior. Además, son huecos pero con un surco que les confiere solución de continuidad al exterior. Ejemplos: Mambas, Cobras, Corales y demás Elápidos (*de Roodt y col.).

Solenoglifa: es la dentadura más evolucionada y eficiente para la inoculación de veneno. Posee dos dientes huecos con un conducto interno, están fijados al hueso maxilar móvil y conectados a glándulas venenosas (glándulas salivales modificadas) ubicadas una a cada lado de la cabeza. En descanso, estos dientes están en posición horizontal y recubiertos por un pliegue de mucosa; en cambio, en el acto de morder, la serpiente rota el hueso maxilar móvil y proyecta los dientes hacia delante. De esta manera no necesita fijar los maxilares (“morder”) para realizar una inoculación eficiente, ya que al mismo tiempo las glándulas son comprimidas por los músculos temporales y masticadores y se libera el veneno a presión, en milésimas de segundos. De ahí que comúnmente se hable de “picadura” de víbora, aunque esta no tenga pico. Ejemplo: Yarárá y Cascabel (Clause, 2009).

Alimentación

Las yarárás como eslabón de la cadena alimentaria son los predadores principales de roedores, contribuyendo así al equilibrio de las especies dentro de los ecosistemas en que se encuentran. Cazan casi exclusivamente roedores pero en menor número ingieren otros pequeños mamíferos, pequeños reptiles, aves caminadoras e insectos.

Se alimentan principalmente durante la noche, en forma espaciada, pudiendo estar semanas o meses sin comer. Con respecto a su actividad alimentaria, generalmente la realizan entre los meses de noviembre y abril, ya que en los meses restantes los días son más fríos y estos reptiles dependen de la temperatura externa para mantener el metabolismo y digerir sus alimentos.

Prevención de accidentes

En Tandil muchas personas realizan labores en zonas rurales, otras están optando por ir a vivir y/o realizar actividades recreativas en la periferia de la ciudad (campos, quintas, countrys, sierras, etc.), sin tener la suficiente información de que en esos espacios generalmente habitan diferentes animales silvestres, incluidas las yarárás. Por lo tanto resulta importante informarse, ya que con algunos conocimientos sobre las serpientes y tomando algunos recaudos podemos evitar un accidente ofídico y todas las consecuencias que genera.

La ocurrencia de accidentes es mayor en los meses estivales, debido al incremento de las horas/luz, lo que redundaría en una mayor oportunidad de interacción ofidio/hombre; además de la presencia de turistas desconocedores del área. Si bien casi todos los accidentes se producen en

horarios diurnos en concordancia con las labores humanas, no hay que olvidar que estos ofidios son de hábitos crepusculares y nocturnos (**de Roodt y col.).

Por otro lado, la mayoría de las mordeduras de serpientes ocurren en las piernas y manos. Por lo tanto cuando estamos paseando o trabajando en lugares de peligro de accidentes, la medida preventiva fundamental es usar ropa adecuada (dependiendo de la actividad que se esté realizando) como pantalones largos de loneta y botamanga ancha, botas de caña alta o borceguís y polainas, buzo o camisa manga larga y guantes gruesos (Ministerio de Salud, 2000).

A continuación se nombran algunas medidas que también deben tenerse presente en zonas donde habitan serpientes venenosas (**de Roodt y col.).

- ✓ Informarse sobre las serpientes venenosas locales. Aprender a distinguirlas (venenosas y no venenosas) y saber dónde viven. La mayor parte de ellas viven a nivel del suelo, en cuevas, bajo rocas, troncos o arbustos.
- ✓ Tener precaución al atravesar áreas poco conocidas: pajonales, bosques, zonas inundadas. Camine mirando al suelo y deténgase para observar el paisaje o algún objeto.
- ✓ Tomar precauciones por la noche, es cuando inician su actividad muchas serpientes. Llevar ropa adecuada y linterna.
- ✓ No acercarse a las serpientes. Si no es posible, alejarse a tiempo y abstenerse de hacer movimientos bruscos.
- ✓ No capturar serpientes vivas ni recolectarlas aunque aparenten estar muertas. Algunas se quedan quietas para que no las ataquen.
- ✓ Indicar a los niños que no salgan descalzos y recomendarles que no jueguen con ninguna serpiente.
- ✓ Controlar los roedores alrededor de la vivienda, ya que constituyen el alimento principal de las serpientes.
- ✓ Proteger a los animales silvestres, son controladores biológicos. Las aves rapaces cazan roedores y serpientes; las culebras son inofensivas y algunas (ofiófagas) se alimentan de serpientes venenosas.
- ✓ Depositar lejos de la casa los desperdicios sólidos o enterrarlos, ya que éstos atraen roedores.
- ✓ Mantener el espacio peri-domiciliario limpio de malezas, pero no prender fuego. El fuego espanta a los animales y estos migran a terrenos y casas vecinas, escondiéndose en caños abandonados, baldosas, troncos, etc.
- ✓ Revisar muy bien antes de meter las manos en huecos del suelo, grietas de árboles, entre las piedras o leña. Al hacerlo, utilizar guantes gruesos y ropa con mangas largas, de tela gruesa y suelta.

En caso de producirse un accidente (Cuadro 1) no tratar de capturar la serpiente, y si se lo intenta, utilizar los elementos correctos para evitar ser mordidos. Pero perder tiempo en atraparla

no es necesario, ya que para realizar un tratamiento correcto el diagnóstico se basa en los signos clínicos y el tiempo de coagulación (TC).

Cuadro 1 – Qué hacer y qué no hacer en caso de producirse una mordedura por serpiente.

¿Qué debe hacerse ante la mordedura de una serpiente venenosa?	¿Qué <u>No</u> debe hacerse ante la mordedura de una serpiente venenosa?
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener al accidentado en reposo y tranquilo para retardar lo máximo posible la difusión del veneno por la vía sanguínea. ✓ Suministrar líquidos a voluntad. No dar bebidas alcohólicas. ✓ Aflojar los botones de la ropa, cinturones, fajas, relojes pulsera, pulseras, o cualquier elemento que provoque presión. ✓ Si se poseen elementos lavar la zona de la mordedura. ✓ Concurrir de inmediato al centro sanitario para recibir atención médica. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No aplicar torniquetes. Esta medida agrava el bloqueo vascular, favoreciendo el síndrome isquémico-edematoso y la necrosis. ✗ No efectuar incisiones en la herida ✗ No cauterizar ni quemar la zona afectada. ✗ No suministrar bebidas alcohólicas ni estimulantes. ✗ No colocar soluciones caseras sobre la herida. ✗ No succionar el sitio de la mordedura. ✗ No administrar medicamentos caseros.

Diferencias entre serpientes venenosas y no venenosas

La principal diferencia morfológica es la foseta loreal, única en la yarará y cascabel. Por lo tanto observar este órgano nos pone en presencia de una serpiente venenosa. De todos modos existen otras diferencias, pero éstas pueden estar presentes tanto en serpientes venenosas como no venenosas (Cuadro 2).

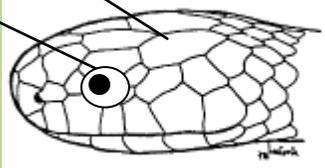
Las yararás (Cuadro 2, Foto 1) poseen foseta loreal, cabeza triangular con escamas carenadas más pequeñas que las del cuerpo, que les confieren una textura rugosa, pupila elíptica y el cuello bien diferenciado de la cabeza.

Las culebras (Cuadro 2, Foto 2) no poseen foseta loreal, generalmente la cabeza tiene forma redondeada con escamas lisas más grandes que las del cuerpo, también lisas, la pupila del ojo es habitualmente redondeada y el cuello poco evidente.

El género bothrops posee una culebra que las trata de imitar, tanto es así que se la denomina “Falsa yarará” (*Lystrophis dorbigny*). Pero se la puede diferenciar porque además de poseer las características de la mayoría de las culebras, ante una amenaza realiza movimientos

rápidos y ostentosos, queriendo impresionar al “atacante”; en cambio, las yararás no son agresivas por naturaleza (Clausse, 2009).

Cuadro 2 – Diferencias entre serpientes venenosas y no venenosas.

<u>Serpientes venenosas</u> <u>no venenosas</u>	<u>Serpientes</u>
<p>chicas y carenadas</p> <p>elíptica</p> <p>rugosas</p>	<p>grandes y lisas</p> <p>redonda</p> <p>lisas</p>
<p>Foseta loreal</p>	<p>Pupila</p>
	
	
<p>(Foto 1) <i>Bothrops ammodioides</i> ("yarára ñata").</p>	<p>(Foto 2) <i>Lystrophis dorbigny</i> (falsa yarára.).</p>

Veneno

Es una secreción viscosa blanco-amarillenta, compuesta por enzimas, toxinas y otros elementos que en conjunto son utilizados por las serpientes para paralizar, matar, comenzar a digerir la presa y defenderse en caso de sentirse agredidas. (Báez y col., 2005; Clausse, 2009)

El veneno del género *Bothrops* se caracteriza por producir efectos locales como necrosis muscular, edema, inflamación, hemorragia y otros efectos sistémicos con importantes alteraciones de la coagulación e hipotensión (Ruiz de Torrent y col., 2000), pero sus tres acciones principales son la actividad proteolítica o inflamatoria aguda, hemorrágica y coagulante (FUNASA, 2001; Orduna y col, 2007).

Proteolítica o inflamatoria aguda: provoca lesiones locales como necrosis de tejidos blandos y edema (FUNASA, 2001) por destrucción celular directa, destrucción de la matriz

extracelular y tejido muscular, e indirectamente isquemia y activación y liberación de mediadores de procesos inflamatorios (Orduna y col, 2007; Clausse, 2009).

Hemorrágica: se producen como consecuencia de la acción de metaloproteínas (“hemorraginas”) y otros componentes del veneno que degradan la matriz extracelular y estructuras vasculares, lesionan los endotelios y aumentan la permeabilidad vascular provocando la rexis (Orduna y col, 2007; Clausse, 2009).

Coagulante: se produce por la activación de factores de coagulación (X, V y otros) y por mecanismos de activación del fibrinógeno (factor I) de manera similar a la trombina. De esta manera la actividad coagulante puede conducir al consumo de los factores produciendo un fenómeno conocido como coagulación intravascular diseminada (C.I.D) (FUNASA, 2001; Orduna y col, 2007).

Signos clínicos

El envenenamiento bothrópico produce signos locales y sistémicos compatibles con un síndrome histotóxico - hemorrágico que podrían llevar a la muerte. De acuerdo a los signos clínicos podemos clasificar el caso en leve, moderado o grave (Cuadro 3).

Signos locales: comienzan inmediatamente tras la mordedura.

Se puede apreciar dolor de distintas intensidades y en la zona afectada podemos encontrar los orificios de los dientes o heridas sangrantes, inflamación progresiva que cambia de color rosado hasta el cianótico, edema que se incrementa con el tiempo y en algunos casos necrosis tisular. Esta última resulta de la acción citotóxica, el edema y la coagulación intravascular local, y se ve agravada con la aplicación del "torniquete".

Signos sistémicos: en caso de presentarse, tienen un período de latencia de 30 minutos aproximadamente.

Estos signos están relacionados al paso de las enzimas hacia el torrente sanguíneo y el agotamiento de los factores de la coagulación (Orduna y col, 2007; Clausse, 2009). Los trastornos más frecuentes de observar en animales son los problemas de coagulación y la alteración renal. De todos modos, en algunos casos se agrava el cuadro y puede producirse shock y la muerte del animal.

Alteración renal: puede evidenciarse por oliguria u oligoanuria, proteinuria (INS, 2001) y la insuficiencia renal aguda causada por la hemólisis, hipotensión y acción directa del veneno sobre el riñón (FUNASA, 2001; Clausse, 2009).

Alteración de la coagulación: se observan coagulopatias con o sin hemorragias (petequias, epixtasis, hematemesis, hematuria, melena) (Orduna y col, 2007; Clausse, 2009).

Cuadro 3 – Clasificación del cuadro clínico según la evolución de los signos.

Signos \ Clasificación	Leve	Moderado	Grave
Locales	ausentes o discretas	Evidentes	intensas
Sistémicos	ausentes	Ausentes	presentes
Tiempo de coagulación (TC)*	normal o alterado	normal o alterado	normal o alterado

*TC: normal < 10 min; prolongado 10–30 min; incoagulable > 30 min.

Inspección

General: las mordeduras se producen principalmente en los miembros y en el hocico, siendo los perros los animales más afectados, aunque también se han descrito casos en gatos. Como se dijo anteriormente, las yaras son de hábitos crepusculares y nocturnos, pero los accidentes generalmente ocurren durante las horas diurnas, desde noviembre a abril, momentos en los cuales se producen los encuentros entre las serpientes con mascotas y personas.

Particular: Para ello el veterinario debe conocer los signos locales característicos del envenenamiento bothrópico como son el dolor, edema, inflamación con colores que van desde el rosado al violáceo, heridas sangrantes e identificar la mordedura en el animal.

Exámenes complementarios

Tiempo de coagulación (TC): es un método fácil por el cual podemos evaluar el estado de coagulación de la sangre (FUNASA, 2001; Clause, 2009) y los valores de referencia son los siguientes. TC: normal menor a 10 minutos; prolongado entre 10 y 30 minutos; incoagulable mayor a 30 minutos.

Análisis de orina: podemos hallar micro o macro hematuria, proteinuria y leucocituria. Estos datos nos sirven para evaluar el compromiso renal y una vez instaurado el tratamiento ir observando si hay o no mejoría (FUNASA, 2001; Clause, 2009).

Hemograma: generalmente revela leucocitosis, neutrofilia y plaquetopenia de intensidad variable (FUNASA, 2001).

ELISA: nos permite detectar el antígeno en sangre o en otros líquidos corporales (FUNASA, 2001).

Diagnóstico

El reconocimiento del ofidio agresor puede ser de gran ayuda, pero no es necesario capturarlo ni matarlo para realizar un tratamiento correcto, ya que el diagnóstico se basa en la anamnesis, sinología clínica y el tiempo de coagulación (TC). Por ello, el veterinario debe conocer muy bien el cuadro clínico del envenenamiento bothrópico (Orduna y col, 2007).

Diagnóstico diferencial

Podemos sospechar de otras serpientes, escorpiones y arañas venenosas, pero generalmente estos individuos producen signos neuro y miotóxicos.

También debemos incluir las reacciones de hipersensibilidad producidas por picaduras de insectos, principalmente abejas y arácnidos no venenosos, pero son fácilmente diferenciables del envenenamiento bothrópico porque no producen cianosis local ni hemorragias y tampoco encontramos el orificio de los dientes de la serpiente (Clausse, 2009).

Por otro lado, en Tandil sólo habitan 2 especies de serpientes venenosas, yarará grande y yarará ñata. Ambas producen un cuadro clínico similar y el suero antiofídico con el que contamos sirve para las dos especies, por lo tanto hacer un diagnóstico diferencial entre ellas no es de mucha utilidad.

Pronóstico

Generalmente favorable, pero depende principalmente de la administración en tiempo y forma del suero antiofídico específico. Sin embargo, en algunos casos podrían surgir complicaciones como necrosis con o sin pérdida de función de tejidos, insuficiencia renal aguda, CID, shock y muerte en casos aislados. No obstante, la mortalidad en animales y personas es muy baja.

Tratamiento

A continuación se nombrarán medidas generales y específicas, pero el único tratamiento efectivo es la administración del antídoto específico (también llamado “suero antiofídico”), el cual debe colocarse lo antes posible y bajo supervisión médica.

General: algunas de las medidas que se nombran a continuación podrían ser realizadas mientras es trasladado el envenenado al consultorio*, y no sólo por el veterinario.

- ✓ El accidentado debe permanecer en reposo y lo más tranquilo posible.*
- ✓ Mantenerlo hidratado vía oral (a voluntad)* o parenteral.
- ✓ Retirar el collar o cualquier elemento que provoque presión.*
- ✓ Mantener el miembro o zona afectada elevada.*
- ✓ Realizar higiene de la herida con agua fría y jabón, sin resfregar.*
- ✓ Canalizar.

Específico: consiste en la aplicación del suero antiofídico específico lo antes posible. Éste neutraliza el veneno pero no cura las lesiones constituidas (Nakasone y Ivancovich, 2002), y además hay que tener en cuenta que pasadas las 12 hs desde el accidente no se aseguran buenos resultados, ya que en ese tiempo las enzimas del veneno se fijaron a los tejidos.

Estos antídotos son soluciones de fragmentos F(ab')₂ de inmunoglobulinas o de inmunoglobulinas purificadas, obtenidos a partir de suero de animales hiperinmunizados con dosis progresivas de veneno (Orduna y col, 2007).

Los sueros pueden ser monoespecíficos, cuando son producidos por el veneno de una sola especie, o poliespecíficos, si son producidos por varias especies o géneros de serpientes. En estos últimos se ha demostrado reacción inmunológica cruzada entre las distintas especies de yararás y cascabel. Los antídotos, Bothrópico (bivalente y tetravalente) así como Bothrópico – Crotálico (polivalente) neutralizan todos los venenos de las especies Bothrops de Argentina, incluyendo *B. ammodytoides*, *B. moojeni* y *B. cotiara* (Orduna y col, 2007), por lo tanto la administración de cualquiera de estos sueros cubriría el potencial neutralizante para las distintas especies (Clausse, 2009). De todos modos es recomendable utilizar el suero específico para la especie en cuestión.

Los sueros disponibles en medicina veterinaria (Cuadro 4) son de los laboratorios privados InmunoVet (de distribución exclusiva en veterinarias) y Biol (de venta en farmacias). Cada suero posee distinta capacidad de neutralizar la acción letal de cierta cantidad de veneno específico inoculado en ratón. Este potencial neutralizante del suero viene indicado en el frasco y hay que tenerlo en cuenta en el momento de calcular la dosis a utilizar. El suero Biol tiene mayor actividad neutralizante, pero mayor costo, por lo que no ofrece ventajas ante el de InmunoVet (Clausse, 2009).

Los sueros líquidos tienen una duración de 3 años conservados a una temperatura entre 4 y 8° C., mientras que los liofilizados deben ser conservados en un lugar fresco y seco a una temperatura menor a 35° C y su vida media alcanza los 5 años.

Cuadro 4 – Sueros antiofídicos.

Laboratorio	Antiveneno	Inmunógenos	Presentación	Potencia (mg neutralizados/ml)
InmunoVet	Bothrópico Bivalente	<i>B. alternatus</i> <i>B. neuwiedii diporus</i>	Vial x 10 ml, líquido	2,5 mg <i>B. alternatus</i> 1,5 mg <i>B. neuwiedii</i>
Biol ¹	Bothrópico-Crotálico (Trivalente)	<i>B. alternatus</i> <i>B. neuwiedii</i> <i>C. durissus terrificus</i>	Vial x 10 ml, liofilizado	12,5 mg <i>B. alternatus</i> 12,5 mg <i>B. neuwiedii</i> 4,0 mg <i>C. durissus</i>

¹ Instituto Biológico Argentino S.A.

Dosis: se calcula de acuerdo a la gravedad del cuadro clínico (Cuadro 5) y no por la edad ni el peso del animal. Se hace de esta manera, porque la gravedad del cuadro nos da una idea de la cantidad de veneno inoculado a neutralizar, que es lo que realmente nos interesa contrarrestar con el suero antiofídico.

Cuadro 5 – Cantidad de suero a administrar.

Clasificación	Veneno a neutralizar	Suero a administrar
Leve	75 a 100 mg	2 a 4 ampollas
Moderado	100 a 200 mg	4 a 8 ampollas
Grave	Más de 200 mg	Más de 8 ampollas
Nunca calcular la cantidad de suero en base a la edad o peso del animal		

Administración: se recomienda el total de la dosis en una única vez por vía intravenosa (IV). En caso de no ser posible, la segunda vía de elección es la intramuscular (IM) (FUNASA, 2001; Orduna y col, 2007), y la vía subcutánea (SC) no es recomendada.

Si se opta por utilizar la vía (IV), diluir la totalidad de la dosis en 200 o 250 ml de solución fisiológica y pasar por goteo lento; si pasados unos minutos no se observan reacciones adversas continuar con el goteo en forma rápida (Orduna y col, 2007). Otra opción es utilizar el chupete de la vía de suero e inyectar lentamente con una jeringa la cantidad de antídoto necesario (Clausse, 2009).

Al tratarse de un suero heterólogo, no olvidar tener al alcance de la mano adrenalina, hidrocortisona o difenhidramina, por si se produce un shock anafiláctico (INS, 2004).

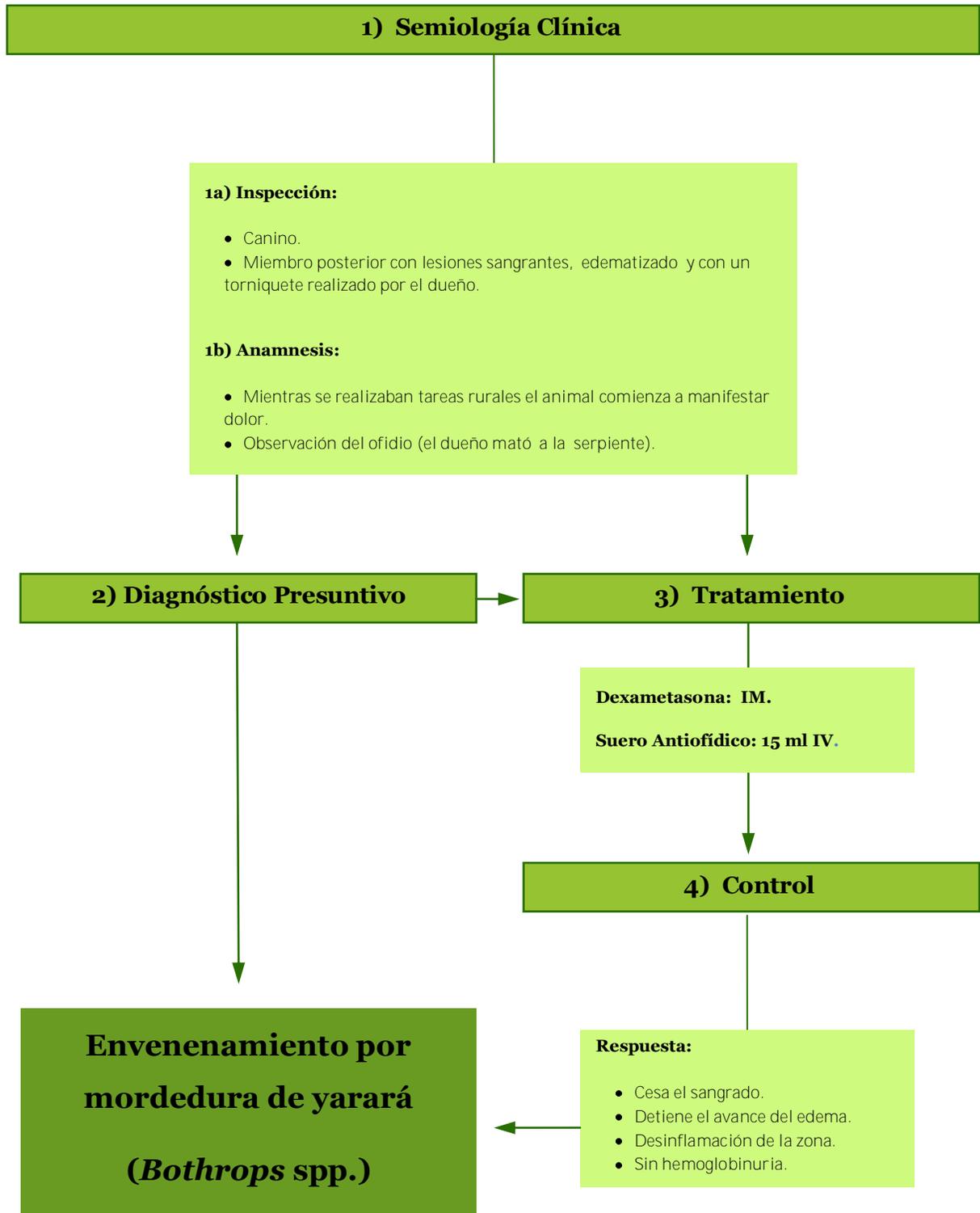
Complicaciones

La pérdida de tejido muscular constituye una de las secuelas más importantes (especialmente cuando el antídoto se administra varias horas después del accidente) debido a la regeneración estructural incompleta por la pérdida de algunas áreas de tejido y otras que son sustituidas por fibrosis (Maruñak y col.).

Otra de las complicaciones más comunes son la glomerulonefritis y la insuficiencia renal aguda, causadas por el depósito de inmunocomplejos (anticuerpos del suero con enzimas del veneno o por anticuerpos del animal con proteínas del suero) en capilares de distintos tejidos. Ésta se observa 7 a 10 días después del tratamiento.

También en hembras gestantes existe el riesgo de hemorragias uterinas con posible pérdida de la preñez (Clausse, 2009).

Algoritmo Diagnóstico



Caso Clínico

Reseña

- ✓ ESPECIE: Canino.
- ✓ RAZA: Border Collie.
- ✓ SEXO: Macho.
- ✓ EDAD: 7 años.
- ✓ PELAJE: Largo, negro y blanco.
- ✓ NOMBRE: Terry



Se presenta a consulta Terry, un canino macho, raza Border Collie, de 7 años de edad, con claudicación del miembro posterior derecho el cual presentaba una zona sangrante, inflamada y rodeada por un torniquete.

Semiología Clínica

Su dueño comenta que mientras estaban realizando tareas rurales en su campo, Terry vino hacia él con la pata posterior levantada y manifestando dolor. Prestó atención y observó que el resto de sus perros le ladraban a algo, se acercó, vio una serpiente y la mató. Por su experiencia en el campo nos relata que se trataba de una yarará, entonces alzó a su perro y lo trasladó a la veterinaria lo antes posible, previo haberle realizado un torniquete por arriba del corvejón. El tiempo que transcurrió entre el hecho y la llegada al consultorio fue de aproximadamente 1 hora.

En la inspección particular se retira el torniquete y se observa que la hemorragia provenía de dos heridas pequeñas a la altura de la articulación del garrón (Figura 1), la zona afectada estaba edematizada y muy inflamada, con coloraciones que variaban del rosado al violáceo (Figura 2). Con respecto al estado del animal podemos decir que se encontraba decaído, al tocarle el miembro manifestaba dolor, la frecuencia cardíaca era elevada y la temperatura de 39,8°C.



Figura 2 – Cara interna del miembro posterior: se observa la zona edematizada y la variación de coloración.

Métodos complementarios

Se realizó análisis de orina con tiras reactivas destacándose la presencia de hemoglobinuria proteinuria y un ph de 6.8; el resto de los parámetros se encontraban normales.

Pronóstico

Teniendo en cuenta el estado general, el pronóstico se consideró reservado a lo que se sumaron las condiciones en que llegó el miembro, producto de una maniobra realizada por el dueño que a prima facie generó una grave lesión local como resultado de la falta de circulación y concentración de las enzimas del veneno.

Tratamiento

Se canalizó al animal y se administró solución fisiológica. Se inyectó Dexametasona por vía intramuscular (IM) para contrarrestar el proceso inflamatorio y para prevenir una posible reacción anafiláctica al antídoto, luego se administró 1 ml endovenoso de suero antiofídico bivalente

InmunoVet ®. Se extrajo orina, se tomó temperatura rectal, la cual indicó 39.8°C, se realizó la toilette de la zona y se lavó con agua fría e iodo povidona.

Al no observarse ningún tipo de reacción adversa, se continuó inyectando el antídoto, hasta un total de 15 ml. Al día siguiente se administró antibiótico enrofloxacina por vía IM para evitar infecciones secundarias.

Evolución

Post tratamiento se dejó al animal en internación, luego de unas 12 horas cesó el sangrado, pero el miembro seguía muy edematizado y la zona de inflamación continuaba avanzando.

24 hs post tratamiento el animal se encontraba con mejor estado de ánimo, el edema no había avanzado, pero la zona continuaba muy inflamada y con su lamido había provocado desprendimiento de la piel del área afectada.

48 hs post tratamiento el animal ya se levantaba y caminaba sin apoyar el miembro.

72 hs post tratamiento el animal fue dado de alta, indicando al dueño prestar atención a la evolución de la herida, que lavara periódicamente la zona y un tratamiento ambulatorio, enrofloxacina 5 mg/kg - 1 comprimido de Floxacin 100mg Afford ® cada 24 horas y cefalexina 25mg/kg - 1 comprimido de Cefalexina 500mg Holliday Scott ® cada 12 horas.

A la semana el animal vuelve a consulta, se observa ruptura de la cápsula articular y una importante lesión en la zona por consecuencia de lamido compulsivo del animal. Entonces se sugiere seguir con el tratamiento ambulatorio, aplicar en el área una importante cantidad de azúcar, envolverlo con una gasa, realizar una venda de sostén y repetir este procedimiento por 10 días.

Pasado este tiempo, se aprecia una evolución asombrosa de la zona afectada con regeneración de tejidos y modificación de la claudicación de 4° grado a 2° grado.

Conclusión

Para evitar un accidente con ofidios lo mejor que podemos hacer es informarnos acerca de las serpientes de la región y qué medidas debemos tomar para evitar un encuentro con ellas.

Por otro lado, de ocurrir un accidente con nuestras mascotas, debemos tratar de llevarlo lo antes posible a un veterinario para que reciba el tratamiento correcto. Mientras es trasladado el animal se pueden ir realizando algunas maniobras, pero si se desconoce “el qué hacer en caso de accidente ofídico”, es mejor no realizar ninguna, ya que muchas de las creencias populares como

realizar un torniquete, succionar la herida, cortar en el lugar de la mordedura, entre otras, están contraindicadas y en muchos casos perjudican la curación del accidentado.

En este caso clínico, la ruptura de la cápsula articular se podría atribuir a la realización del torniquete, ya que éste impide que las enzimas del veneno se distribuyan quedando fijadas a los tejidos del área de alrededor de la mordedura.

Con respecto al tratamiento, lo correcto es la administración de suero antiofídico específico lo antes posible, ya que pasadas las 12 horas desde el accidente no se aseguran buenos resultados. Se recomienda la vía endovenosa, pero de no ser posible se puede utilizar la vía intramuscular, teniendo en cuenta que la absorción demora una hora. No hay que olvidar que la dosis se calcula de acuerdo a los signos observados y no por el peso del animal (la cantidad de frascos varía de acuerdo a la gravedad del caso, que corresponde a la cantidad de veneno inoculado a neutralizar), y que la forma de administración se hará en etapas desde la atención primaria hasta la remisión de los signos.

Centros de información, asesoramiento y asistencia toxicológica

TANDIL

SERVICIO NACIONAL DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA VETERINARIA (SNITV). Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Responsable: Dr. Alejandro Soraci - Dra. Ofelia Tapia.

Paraje Arroyo Seco s/n - Campus Universitario - CP 7000 – TANDIL. Tel: (2293) 422357. Fax: 426667.

E-mail: snitv@vet.unicen.edu.ar

CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

CENTRO NACIONAL DE INTOXICACIONES- Hospital Nacional “Prof. Alejandro Posadas”.

Responsable: Dra. María Rosa Llorens.

Av. Presidente Illia y Marconi CP 1684 – El Palomar - Provincia de Buenos Aires. Tel: (011) 4658-7777 / 4654-6648 / 4469-9300 int.1102 Línea telefónica de cobro revertido: 0-800-333-0160.

E-mail: cniposadas@intramed.net www.hospitalposadas.org.ar/toxico/cntoxico

Tipo de asistencia que se brinda: Personal y telefónica.

Horario de Atención: todos los días 24 hs.

UNIDAD DE TOXICOLOGIA - Hospital de Niños “Dr. Ricardo Gutiérrez” Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Responsable: Dr. Nelson Francisco Albiano.

Sánchez de Bustamante 1399 CP 1425 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Tel: (011) 4962-6666. Tel / Fax: 4962-2247 Fax: 4962-3762.

E-mail: toxiquiti@yahoo.com.ar

Tipo de asistencia que se brinda: Personal y telefónica.

Horario de Atención: todos los días 24 hs.

UNIDAD DE TOXICOLOGIA - Hospital de Niños “Dr. Pedro de Elizalde” Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Responsable: Dra. María Elisa Fernández.

Avda. Montes de Oca 40 CP 1270 – Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Tel: (011) 4300-2115 / 4307-5842 / 4307-7400

E-mail: hetoxico@intramed.net.ar

Tipo de asistencia que se brinda: Personal y telefónica.

Horario de Atención: todos los días 24 hs.

SERVICIO DE TOXICOLOGIA - Hospital Escuela “José de San Martín” Universidad de Buenos Aires.

Responsable: Dr. Eduardo Scarlato,

Paraguay 2201 CP 1120 – Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Tel: (011) 5950-8804 Tel/Fax: 5950-8806,

E-mail: toxicologia@hospitaldeclinicas.uba.ar

Tipo de asistencia que se brinda: Personal y telefónica.

Horario de Atención: lunes a viernes de 8 a 14 hs.

Bibliografía

Báez, A.; Teibler, P.; Merlo, W.; Burna, A.; Acosta Badaró, M.; Solana, M.; Infuleski, R.; Acosta de Pérez, O., (2005): Lesiones sistémicas en un canino por intoxicación ofídica. Ofidismo en canino. *Rev. vet.* 16: 2, 95–98.

Capdevielle R.A: Enciclopedia virtual de las Serpientes. <http://www.serpientes-snakes.com.ar>

Clausse, M.; Fogel, F. A.; Soraci, A. L., (2009): Mitos y verdades acerca de la mordedura de yarará (*Bothrops ssp.*).

*de Roodt, A. R.; Galarce, P. P.; Manzanelli, V. M.; Galarce, M. A.; Laskowicz, R. D.; Herman, D. I. J.; Galarza, E. A.: Ofidios venenosos de la República Argentina. Ministerio de salud, secretaría de políticas, regulación y relaciones sanitarias. Administración nacional de laboratorios e institutos de salud. “Dr. Carlos G. Malbran”, Instituto Nacional de Producción de Biológicos.

**de Roodt, A. R.; Galarce, P. P.; Manzanelli, V. M.; Galarce, M. A.; Laskowicz, R. D.; Herman, D. I. J.; Galarza, E. A.: Recomendaciones para la captura y traslado de ofidios venenosos. Ministerio de salud, secretaría de políticas, regulación y relaciones sanitarias. Administración nacional de laboratorios e institutos de salud. “Dr. Carlos G. Malbran”, Instituto Nacional de Producción de Biológicos.

Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), (2001): Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos, 2da Edición, Brasilia. ISBN 85-7346-014-8. http://www.tcirurgica.fm.usp.br/Curso_Emergencias/funasa_peconhentos.pdf

Instituto nacional de salud (INS), Centro nacional de productos biológicos, (2001): Diagnostico y tratamiento por accidentes por animales ponzoñosos. Instituto nacional de salud, calle Cápac Yupanqui, Lima 11, Perú.

Magnussen Saffer, M. (2002): Sobre la aparición de serpientes. Información, prevención de mordeduras y especies de la zona. Semanario “El Sol” el día 12 de Diciembre, Sección Ecología, Pagina 21.

Maruñak, S. L.; Teibler, P. G.; Ruiz, R. M.; Koscinczuk, P.; Acosta de Pérez, O. C.: Efecto del veneno de viboreznos de *Bothrops alternatus* sobre el músculo, hígado y riñón. Facultad de Ciencias Veterinarias-UNNE - Cátedra de Patología Médica, Sargento Cabral 2139 - (3400) Corrientes - Argentina.

Ministerio de salud, (2000): Guía de centros antiponzoñosos de la República Argentina. Expediente 1-2002-10177-00-8.

Nakasone A. A. e Ivancovich N. V. (2002): Ofidismo, *Revista de Postgrado de la Vía Cátedra de Medicina* 114.

Orduna T. A.; Lloveras S. C.; de Roodt A. R.; García S. I., Haas A. I.; Moreno I.; Penna A. M.; Sagardoyburu S., (2007): Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de los envenenamientos ofídicos, Programa Nacional de Garantía de Calidad de la Atención Médica, Ministerio de Salud, Argentina.

Ruiz de Torrent, R.; Leiva, L.; Acosta de Pérez, O., (2000): Neutralización de la actividad proteolítica de venenos de víboras del género Bothrops del Litoral Argentino. Universidad nacional del nordeste, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas.

Scanferla C. A. y Nenda S. J. (2005): El registro más antiguo del género *Bothrops* (Serpentes, Viperidae), proveniente del Pleistoceno inferior a medio de Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.*, n.s. 7(2): 177 – 181, Buenos Aires, ISSN 1514-5158.