

Bolivia Ecológica

EDICIÓN TRIMESTRAL REVISTA N° 87

AÑO 2019



SERPIENTES DE BOLIVIA

Introducción

¿Qué es una serpiente?

Biología de las serpientes

Importancia de las serpientes

Diversidad de serpientes de Bolivia

- Las serpientes ciegas – Leptotyphlopidae y Typhlopidae
- La falsa coral de ‘tubo’ – Aniliidae
- Las constrictoras boyés y sicurís – Boidae
- Las culebras – Colubridae
- Las corales verdaderas – Elapidae
- Las yopes y cascabeles – Viperidae, Crotalinae

Ofidismo

- Identificación de especies venenosas
- Tipos de veneno
- Antivenenos, tratamientos y precauciones

Conservación y educación

Glosario

Bibliografía

EDICIONES

CENTRO ECOPEDAGÓGICO SIMÓN I. PATIÑO

DIRECTOR

José Baudoin H.

EDITOR CIENTÍFICO

Damián I. Rumiz

GESTIÓN EDITORIAL

Alejandra Arteaga

AUTORES DE LA SÍNTESIS

Steffen Reichle y Damián I. Rumiz

REVISIÓN Y APORTES

Gustavo Scrocchi

PORTADA

Culebra verde o lora (*Leptophis ahaetulla*), agresiva pero no venenosa (Steffen Reichle)

CONTRATAPA

Cuatro serpientes venenosas de Bolivia: coral (*Micrurus serranus*), cascabel chonono (*Crotalus durissus*), yope (*Bothrops moojeni*) y cascabel pua o pucarara (*Lachesis muta*) (Steffen Reichle)

DISEÑO GRÁFICO

Sandra P. Heredia A.

ÍNDICE

SERPIENTES DE BOLIVIA

Introducción	1
¿Qué es una serpiente?	1
Biología de las serpientes	4
• Forma y anatomía	4
• Los sentidos	6
• Alimentación	6
• Reproducción	7
Importancia de las serpientes	10
• Ecológica	10
• Cultural	10
• Importancia económica	13
Diversidad de serpientes de Bolivia	15
• Taxonomía básica	15
• Las serpientes ciegas 1 – Leptotyphlopidae	16
• Las serpientes ciegas 2 – Typhlopidae	17
• La falsa coral de ‘tubo’– Aniliidae	18
• Las constrictoras boyés y sicurís – Boidae	18
• Las culebras – Colubridae	19
• Las corales verdaderas – Elapidae	25
• Las yopes y cascabeles – Viperidae, Crotalinae	28
Ofidismo	29
• Identificación de especies venenosas	29
• Tipos de veneno	31
• Antivenenos, tratamientos y precauciones	32
Conservación y educación	34
Glosario	35
Bibliografía	36

Introducción

Las serpientes, como las conocemos hoy en día, existen más o menos desde hace 250 millones de años, y viven en todos los continentes y ambientes, salvo la Antártida y algunas islas oceánicas. Se reconocen casi 3.700 especies en el mundo, y cada año se descubren algunas nuevas. La mayoría de las serpientes son terrestres, y entre ellas hay varias arborícolas en bosques tropicales y otras que viven bajo tierra en cuevas. Algunas viven en agua dulce, y sólo 62 especies son marinas. La riqueza de especies de serpientes de un país depende de la extensión y ubicación tropical / subtropical del mismo. Así, México y Brasil son los países más ricos en especies de serpientes (más de 400), mientras que Bolivia ocupa el 15° lugar a nivel mundial, con unas 177 especies (Cuadro 1).

Las serpientes han estado presentes en casi todas las culturas del mundo, sobresaliendo por el temor a su mortal veneno, gran tamaño y otras causas de peligrosidad –real en algunos casos– pero que la mayoría de las veces están fundadas en leyendas y en el desconocimiento. El avance del conocimiento de su biología y la difusión científica han aclarado muchas falsas creencias sobre las serpientes y también han contribuido a valorar su función en la naturaleza. Sin embargo, es muy probable que si hoy una persona no educada y temerosa se cruzara con una serpiente (o cualquier otra criatura alargada y sin patas, que nada o se arrastra), terminará matándola. Las actitudes equivocadas por miedo y desconocimiento llevan a la pérdida de biodiversidad y de sus servicios ecológicos. El objetivo de esta revista es dar un panorama

sobre la diversidad de las serpientes de Bolivia, ayudar a la identificación de las especies peligrosas, y sensibilizar al lector sobre este espectacular grupo de fauna, incomprendido y temido por la mayoría de la gente.

Cuadro 1: Países con mayor número de especies de serpientes (Base de datos de reptiles www.reptile-database.org/data)

1.	México	425	9.	Ecuador	221
2.	Brasil	407	10.	Tailandia	220
3.	India	372	11.	Malasia	217
4.	Indonesia	353	12.	Estados Unidos	217
5.	Colombia	319	13.	Venezuela	196
6.	Vietnam	236	14.	Congo	194
7.	Peru	229	15.	Bolivia	177
8.	Australia	226			

¿Qué es una serpiente?

Para definir cualquier tipo de organismo, estimar sus diferencias o similitudes con otros organismos y ponerle un nombre que sea útil en todos los países, los biólogos se valen de la taxonomía y sus reglas. Esta disciplina se dedica a la clasificación de los seres vivos en grupos y categorías jerárquicas con nombres en latín que abarcan desde ‘reino’ (ej. Animalia), ‘filo’ (Chordata), ‘subfilo’ (Vertebrata), clase (Reptilia), y descendiendo a orden, familia, género y especie, con categorías intermedias (con los prefijos super, sub, infra...) si es necesario.

Los ofidios o serpientes (suborden Serpentes) son vertebrados de la conocida clase de los reptiles (o Reptilia) pero que ahora se los considera clase Sauropsida, incluyendo también a las aves, porque evolutivamente éstas derivan de los dinosaurios. Habría otros órdenes de reptiles actuales en esta clase, tres que no vamos a tratar aquí (orden Sphenodontia o de las tuátaras, orden Testudines o de las tortugas, y Crocodilia o de los cocodrilos y caimanes), y el orden de los ‘escamosos’

(Squamata). En este orden se incluye a las serpientes (suborden Serpentes), junto con las lagartijas (suborden Lacertilia) y cutuchis (suborden Amphisbaenia). Dentro de los ofidios o serpientes se reconocen nombres comunes como víboras, culebras, crótalos, corales, cobras, boas y pitones, que no siempre significan lo mismo en diferentes países, pero que en algunos casos corresponden a categorías formales de la taxonomía zoológica (Cuadro 2).

Cuadro 2: Taxonomía de grandes grupos de Squamata, con las principales familias, subfamilias y nombres comunes selectos de serpientes.

Clase Sauropsida (Reptiles + Aves)

- **Orden Squamata (Escamosos)**

- Suborden Lacertilia (lagartijas, chupacotos o gekkos, varanos, etc.)

- Suborden Amphisbaenia (cutuchis, ‘víboras ciegas’)

- **Suborden Serpentes (Serpientes)**

- ◆ Fam Typhlopidae, serpientes ciegas

- ◆ Fam. Leptoypelopidae, serpientes ciegas

- ◆ Fam. Aniliidae, ‘coral de tubo’/ falsa coral,

- ◆ Fam. Boidae, boas, sicurí, boyé (americanas, dentición aglifa, constrictoras)

- ◆ Fam. Colubridae, ‘culebras’, de todo el mundo, varias subfamilias...

- Subfam. Colubrinae, culebras, todo el mundo, aglifas, no venenosas

- Subfam. Dipsadinae, culebras opistoglifas, algunas venenosas

- ◆ Fam. Elapidae, corales verdaderas en América; cobras y mambas de Asia y África, y serpientes marinas cosmopolitas; todas proteroglifas y venenosas.

- ◆ Fam. Pythonidae, pitones; africanas y asiáticas, aglifas, constrictoras.

- ◆ Fam. Viperidae (solenoglifas)

- Subfam. Viperinae, ‘víboras’, áspid, venenosas del Viejo Mundo, sin foseta loreal,

- Subfam. Crotalinae, cascabeles, yopes, de América (y algunas asiáticas), venenosas, con foseta loreal

Las serpientes evolucionaron de unos animales similares a las actuales lagartijas en el período triásico de la Era Mesozoica (252 hasta 66 millones de años atrás). En su evolución perdieron o atrofiaron sus extremidades, lo que les permite entrar en pequeños huecos y desplazarse sobre cualquier superficie, incluso trepando hábilmente por ramas de árboles. Algunas especies como la boyé, *Boa constrictor*, presentan aún unos espolones a los lados de la cloaca que son los restos de patas atrofiadas. Todas las especies de serpientes carecen de extremidades, pero también hay otros vertebrados que no tienen extremidades y que a menudo son confundidos con serpientes. El tener un cuerpo alargado, de sección circular y sin estructuras que modifiquen el aspecto de gusano, no es suficiente para el diagnóstico de ‘serpiente’ (Cuadro 3).

Cuadro 3: ¿Qué no es una serpiente?

- No son serpientes **los peces** como la anguila criolla (*Synbranchus*, fig. 1 a), la anguila eléctrica (*Electrophorus*) ni el pez pulmonado o caparush (*Lepidosiren*). Los peces son siempre acuáticos, respiran por branquias y tienen aletas.
- Dentro de **los anfibios** también hay ejemplos ‘serpentiformes’, como las cecilias (*Siphonops annulatus* en Bolivia, del orden Gymnophiona o Apoda), que son como grandes lombrices de

piel húmeda, oscura y brillante, con anillos finos blancos a lo largo de todo el cuerpo (fig. 1 b). Viven cavando en suelos húmedos y de noche salen a la hojarasca, donde comen lombrices y otros invertebrados.

- Tampoco son serpientes **las lagartijas sin patas** (o con patas muy reducidas) en el orden Squamata pero separadas de las serpientes. Un ejemplo es la ‘viborita de cristal’ del género *Ophiodes* (suborden Lacertilia), que como otras lagartijas, y a diferencia de las serpientes, tienen párpados en los ojos, un orificio del tímpano detrás de la mandíbula y una larga ‘cola’ detrás del orificio cloacal, que incluso pueden desprender como distracción ante depredadores y luego regenerarla. Otro ejemplo son los cutuchis o ‘viboritas ciegas’ (suborden Amphisbaenia), de hábitos subterráneos, ojos reducidos y fuerte adaptación para cavar (fig. 2). Los lagartos ápodos no pueden ‘desencajar’ la mandíbula como lo hacen las serpientes, por lo que se alimentan de presas pequeñas.



Fig. 1 a) Un pez, la anguila criolla *Synbranchus* sp. (Damián Rumiz) y b) un anfibio cecilido, *Siphonops annulatus* (Steffen Reichle)



Fig. 2 Dos lagartos ápodos a) un cutuchi *Cercolophia borelli* y b) una 'viborita de cristal' *Ophiodes* sp. (Steffen Reichle)

Biología de las serpientes

Forma y anatomía

La piel de las serpientes está cubierta de escamas en forma de rombo, parcialmente superpuestas entre sí en todo el dorso y flancos, y que pueden dar un aspecto aterciopelado o brillante según tengan una quilla (o carena) en el medio o sean lisas. Las escamas ventrales son

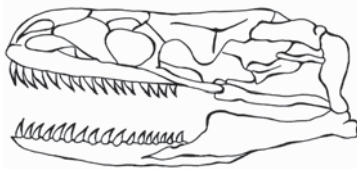
rectangulares, grandes, cubren todo el ancho del cuerpo y cada una se sobrepone parcialmente a la de atrás; controlando su inclinación por músculos, la serpiente puede hacer que el cuerpo se deslice rápidamente hacia adelante o quede 'anclado' en el sustrato. El tejido entre las escamas es elástico y puede estirarse mucho, por ejemplo al tragar una presa grande. Como el cuerpo crece y la piel pierde elasticidad, las serpientes desprenden y mudan la piel periódicamente.

La cabeza de las serpientes puede distinguirse mucho o poco del resto del cuerpo, según si su forma es triangular o no, si marca un estrechamiento en el cuello o si puede ensancharlo a voluntad, si tiene escamas diferenciadas y si los ojos se destacan o pasan desapercibidos. El cráneo, que protege al cerebro, es una cápsula de hueso rígido, mientras que los huesos y la articulación de la mandíbula están unidos por ligamentos flexibles y fuertes músculos que le permiten expandir la boca y engullir presas más grandes que el ancho de su cuerpo. La mandíbula, la maxila y hasta el paladar tienen dientes de diferentes formas, conectados o no con glándulas de veneno. Se reconocen cuatro tipos de dentición que son característicos de los distintos grupos de serpientes: aglifa, opistoglifa, proteroglifa y solenoglifa (Cuadro 4). Esta denominación se refiere a la presencia o no de un canal o surco ('glifo') en algunos dientes para la conducción del veneno.

Cuadro 4: Tipos de dentición en las serpientes (dibujos por Lulhy Cardozo)

Aglifa

Es la forma de dentición más primitiva. Los dientes son rígidos, recorvados hacia atrás y no tienen surco o canal como para inyectar veneno, aunque su saliva puede ser tóxica para las presas. Presente en las familias Leptotyphlopidae, Typhlopidae, Aniliidae, Boidae y gran parte de los Colubridae.



Opistoglifa

Es un sistema primitivo de inyección de veneno, a través de dientes largos acanalados que se encuentran en la parte media-trasera del maxilar. La gran mayoría de estas serpientes no poseen venenos peligrosos para el ser humano, son colúbridos de la subfamilia Dipsadinae.



Proteroglifa

Tiene dos colmillos en la parte anterior de la maxila, no muy largos y de movilidad reducida, pero con un canal cerrado por el cual inyecta el veneno a su presa. El veneno es neurotóxico y peligroso para humanos, como en todas las especies de Elapidae (corales, cobras y serpientes marinas).



Solenoglifa

Es el sistema de inyección de veneno más evolucionado, con dos colmillos de posición anterior, largos y móviles. El veneno se inyecta como una jeringa, mayormente es de acción necrotizante pero algunas especies además tienen componentes neurotóxicos. Las especies de Viperidae, ya sean Crotalinae o Viperinae.



Las serpientes tienen un esqueleto con muchas vértebras (de 100 a 400 +) que le dan flexibilidad, y costillas óseas que arman una larga cavidad del cuerpo donde se ubican los órganos. No tienen cintura pectoral, pero pueden mostrar restos de una cintura pélvica atrofiada a la altura de la abertura cloacal. Esta abertura se llama cloaca porque allí desembocan el aparato digestivo, excretor y los genitales. La distancia desde la cloaca al extremo de la cola generalmente es corto, mientras que en las lagartijas es mucho más largo. Dentro de la larga cavidad del cuerpo se disponen los órganos alineados en un espacio angosto, por lo que los riñones van uno delante del otro, y a veces un pulmón se atrofia y queda solo uno funcional.

Los sentidos

Los sentidos en las serpientes son bastante particulares. La vista a detalle es limitada o casi nula en serpientes nocturnas o cavidoras, pero es precisa y tridimensional en especies arborícolas que cazan aves y otras presas. Probablemente no captan los sonidos en el aire porque no tienen un conducto auditivo al exterior, pero son muy sensibles a vibraciones en el suelo, que reciben a través de los huesos en su mandíbula, y a estímulos táctiles en la piel.

El olfato ‘normal’ –basado en el aire que entra por las fosas nasales y es analizado por los sacos olfativos– es funcional pero reducido en serpientes. Sin embargo, está ‘potenciado’ o complementado por el **órgano de Jacobson** (o vomeronasal), que es un quimiorreceptor situado en el

paladar y que identifica las partículas recogidas del aire por la lengua bífida. Cuando una serpiente saca y entra su lengua de la boca, lo hace para poder “oler o saborear” su ambiente.

Algunas serpientes tienen también un sexto sentido, que es la detección del calor por la **foseta loreal**, una cavidad termorreceptora ubicada entre el ojo y la nariz en las víboras americanas (Viperidae, de la subfamilia Crotalinae). Se ha podido demostrar que estos depredadores pueden distinguir diferencias de 0.2° C en los objetos a su alrededor, y así deciden atacar con exactitud a su presa o defenderse de un animal más grande. Las boas o boyés (Boidae) presentan unas fosetas termorreceptoras más simples a lo largo de los labios, las cuales también tienen la función de diferenciar el calor emitido por posibles presas, no obstante no son tan desarrollados como la foseta loreal de los Crotalinae (fig. 3 a y b).

Alimentación

Todas las serpientes conocidas son carnívoras y comen otros animales, no se conoce ninguna especie que coma frutas o vegetales. Las presas varían según el tamaño y los hábitos de la serpiente, y pueden ser invertebrados (lombrices, hormigas, caracoles), pequeños vertebrados (peces, ranas, lagartijas, ratones), y hasta mamíferos y caimanes en el caso de anacondas y pitones grandes. Algunas serpientes son ofiófagas y se especializan en comer otras serpientes, mientras que también hay especialistas en huevos y pichones de aves.



Fig. 3 a) Foseta loreal termo receptora (blanca) entre el ojo y la fosa nasal en un vipérido crotalino *Bothrocophias hyoprora*, (Steffen Reichle), y **b)** fosetas labiales en un boideo *Corallus batesii* (Mauricio Pacheco)

Para dominar a su presa y luego engullirla, los vipéridos y elápidos se valen del efecto de su veneno que puede ser neurotóxico paralizante y también proteolítico o destructor de tejidos, lo que luego ayuda a la digestión. Las que no tienen veneno, como muchas culebras, boas y pitones, muerden sin soltar a su presa y se enroscan, o no, alrededor de ella. Las grandes constrictoras boas y pitones aprietan a su presa con varias vueltas de su cuerpo hasta cortar la circulación o sofocarla. Con la presa muerta o indefensa, las serpientes proceden a tragarla entera, ya que no tienen forma de cortarla. Sólo se conoce unas pocas especies pequeñas que desmembran cangrejos y comen sus patas, o decapitan termitas y desechan la cabeza. La mayoría, en cambio, se traga presas gruesas ‘desenganchando’ la mandíbula y expandiendo el cuello (fig. 4 a y b).

A diferencia de las aves y los mamíferos (homeotermos), las serpientes no mantienen una temperatura corporal constante mediante el consumo de energía del alimento, sino que son ‘poiquilotermos’ y la regulan con la exposición al sol y la selección del hábitat. Por eso no pueden estar activas a muy bajas temperaturas y su digestión puede llevarles mucho tiempo, pero tienen un metabolismo de bajo costo y necesitan alimento en mucha menor cantidad y frecuencia que un homeotermo de similar peso.

Reproducción

En todas las serpientes existen los dos sexos y la fertilización es interna, para lo cual los machos cuentan con un órgano copulador doble, o dos ‘hemipenes’, que se expanden desde la abertura de su cloaca y se insertan en la de la hembra, uno por vez, para depositar el semen.



Fig. 4 a) *Erythrolamprus poecilogyrus* comiendo un sapo (Oscar Moreno) y **b)** *Philodryas* comiendo una lagartija (*Polychrus* sp.) (Anke Drawert)

Lo interesante es que los hemipenes tienen una forma particular para cada especie y sirven para identificar y distinguir serpientes que según otros rasgos parecerían ser la misma especie.

El encuentro de los sexos en las serpientes se facilita por el rastro de feromonas que dejan las hembras y que los machos detectan y siguen por el olfato. A menudo varios machos se encuentran sobre el rastro y se producen combates para poder aparearse con una hembra, lo que en las anacondas (*Eunectes*) puede dar lugar a una 'bola de machos' alrededor de la hembra (fig. 5).

Se conocen algunos raros casos de cautiverio en los que hembras de crótalo, pitón y anaconda han tenido cría sin contacto previo con machos, y se confirmó por pruebas



Fig. 5: Hembra de sicurí (*Eunectes murinus*) rodeada de machos que intentan aparearse con ella (Cesar Barrio Amoros)

genéticas que eran casos de partenogénesis, o sea de desarrollo de un embrión igual a la madre a partir de sólo una célula de ella. Parece que esto también puede ocurrir en su hábitat, pero este fenómeno a veces se confunde porque las hembras pueden almacenar semen del macho para una próxima época reproductiva y tener cría sin aparearse nuevamente.

Según la forma de desarrollo de los embriones, se reconocen serpientes ovíparas, ovovivíparas y vivíparas, aunque muchos autores prefieren unir las dos últimas en 'vivíparas' porque no es fácil establecer en cada especie qué grado de conexión hay entre el embrión y la madre. En las **ovíparas** las crías eclosionan de huevos (con cáscara dura) depositados en el suelo o la hojarasca, donde los embriones se desarrollaron a temperatura ambiente, alimentándose del vitelo del huevo y bajo la vigilancia de la madre (pitones) o sin protección (culebras). En las **ovovivíparas**, los huevos fecundados se mantienen dentro de la madre mientras el embrión crece a costa del vitelo y a una temperatura que la hembra puede regular mejor por su exposición al sol o a la sombra. Cuando estas crías salen del huevo (de cáscara membranosa) también se produce el 'parto' vivo al exterior, y esto ocurre en la mayoría de los vipéridos. En las serpientes **vivíparas** como la sicurí, además del vitelo el embrión recibe un sustento continuo de la madre a través de una placenta y logra mayor desarrollo al nacer y una mejor probabilidad de sobrevivir.

En algunas especies de boas y culebras los juveniles son diferentes de los adultos en color y diseños, como *Corallus batesi* (fig. 6), *C. hortulans* y en la culebra *Clelia clelia* (fig. 20).



Fig. 6 a) *Corallus batesi* juvenil (Cesar Barrio Amoros) y **b)** adulto (Mauricio Pacheco)

Importancia de las serpientes

Ecológica

Como ya fue mencionado, las serpientes son carnívoras, y según su tipo, son cazadoras más o menos especializadas de ratones, aves, ranas, babosas, arañas, escorpiones, caracoles, lombrices, peces y otras serpientes. Su condición de poiquilotermos o 'de sangre fría' limita su actividad a regiones de clima tropical hasta templado, donde pasan en letargo la época fría. Habitan en bosques, sabanas, desiertos y ambientes acuáticos, la mayoría son terrestres aunque algunas son arborícolas, y las más raras son marinas. Las serpientes marinas son parientes de las corales y las cobras (Elapidae), muy venenosas, y viven en zonas costeras tropicales de los océanos Pacífico e Índico (fig. 7).



Fig. 7: Serpiente marina Hydrophiinae (Mark Gross)

Si bien por su bajo metabolismo una serpiente no consume tanto alimento como si fuera un mamífero del mismo peso, pueden alcanzar altas densidades de población (aunque sean poco vistas). De esa manera pueden cumplir un rol ecológico significativo en el control de ciertas especies abundantes, como ratones que podrían transmitir enfermedades.

También, las serpientes son presa de aves, mamíferos, de otras serpientes y, las pequeñas, hasta de anfibios, peces e incluso invertebrados. Hay algunas especies de aves que se han especializadas en comer serpientes, tal es el caso del halcón guaicurú o reidor (*Herpetotheres cachinnans*), pero también muchas garzas y rapaces son depredadoras de serpientes, como por ejemplo el cuajo grande (*Tigrisoma lineatum*) (fig. 8 a). En algunos casos, la pelea entre un gavián y la serpiente que iba a ser la presa no tiene siempre un resultado predecible (fig. 8 b).

Cultural

Las serpientes son símbolos diversos en casi todas las culturas y muchas religiones del mundo. En la Biblia la serpiente es el mal, y la razón por la que los humanos fueron expulsados del paraíso. Existen numerosas representaciones de esta escena, y aparece hasta en iglesias de la Chiquitania, tallado en madera en el Santuario de Chochis (fig. 9 a). La serpiente también personifica al conocimiento médico, lo que surge de la mitología griega donde Asclepio (Esculapio para los romanos) era el dios de la medicina y llevaba una serpiente enroscada en su bastón. El 'báculo de Esculapio' ha sido adoptado como



Fig. 8 a) Cuajo comiendo una serpiente (Steffen Reichle), **b)** Chuubi (*Rupornis magnirostris*) en apuros por que la culebra que quiso comer se defiende (Anke Drawert) **c)** boa (*Boa constrictor*) comiendo un peni (J. Carlos Urgel)

símbolo por la Organización Mundial de la Salud y otras asociaciones médicas (fig. 9 a).

En las culturas precolombinas de los Andes, los pueblos Aymara y Quechua tienen la palabra Amaru para ‘serpiente’; que representa la sabiduría, la trinidad de la vida, muerte y la eternidad; y es hermano de sangre del dios supremo Inti, el sol. Según esta tradición, el Amaru en un momento dado es un ser humano que posee el don de la sabiduría, por lo que posteriormente los sacerdotes eran llamados “amarutas” que luego evolucionarían alcanzando el clímax del conocimiento y el saber. La palabra Amaru además





Fig. 9 a) Símbolo de la OMS, con el báculo de Asclepio, y **b)** la serpiente ofreciendo la fruta prohibida, Santuario de Chochís (Damián Rumiz).



designa un estado de conciencia superior al cual podían llegar solo los más experimentados amautas (los sabios de las cuatro esquinas del Tawantinsuyo), haciendo de nexo entre el mundo de los dioses y el de los humanos. Forma parte del nombre de uno de los emperadores más importantes del incario, Tupac Amaru, quien fue un líder muy sabio. El Amaru es considerado como equilibrio de vida y muerte, capaz de controlar las lluvias, tormentas, granizadas y la neblina; como también los manantiales, lagos y lagunas.

En el Oriente Boliviano hay un mito compartido por mojos, chanés, chiquitos y que también llega a otros países amazónicos, sobre un ser sobrenatural, el jichi, que vive

en algunos cuerpos de agua. El jichi es una serpiente gigante, que aunque en algunas representaciones puede tener patas o crestas, indudablemente está inspirado en las anacondas que viven en la región. Su presencia asegura la vital disponibilidad de agua en la época seca, por lo que los vivientes deben rendirle culto y ofrendas al jichi, no hacer un mal uso de las aguas ni destruir las plantas de su morada porque entonces el jichi se irá y la fuente de agua se secará. Una representación del jichi es el viborón en Santa Ana de Velasco (fig. 10), una figura de 20 m de largo esculpida en piedra y cercana a un antiguo manantial o paúro que muestra el vínculo del jichi con el agua en la cosmovisión chiquitana.



Fig 10: El Viborón, escultura precolombina de piedra a ser desarrollada como atractivo turístico (Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz)

Importancia económica

Si bien para mucha gente las serpientes pueden parecer sólo un peligro o una pérdida económica, esta percepción cambiaría si se pudiera monetizar su rol ecológico en el control de plagas y enfermedades. Además, las investigaciones sobre venenos para producir sueros antiofídicos como las del Instituto Butantan en San Pablo, el Malbrán en Buenos Aires, INLASA en La Paz, han servido para identificar compuestos químicos que luego se aplicaron en medicina. Los más significativos son anticoagulantes usados para evitar obstrucciones vasculares, reguladores de la presión arterial para hipertensos, y otros que funcionan como anticancerígenos y estimulantes inmunitarios. Los científicos afirman que los reptiles venenosos podrían convertirse en una buena fuente de nuevos medicamentos para enfermedades humanas.

El uso de cuero de serpiente en marroquinería, como también el de caimanes y penis, tuvo gran auge en Sudamérica durante el siglo pasado, pero luego disminuyó por el agotamiento de algunas especies y la aplicación de las restricciones CITES en el comercio internacional. Varios países implementaron planes de manejo de fauna con los que se aprovecha legalmente cueros de especies como la anaconda, pero aunque se quiso establecer un plan de manejo en el Beni la iniciativa no prosperó. Siempre existió el comercio ilegal de cueros, grasa, chononos y serpientes en general para el mercado local tradicional (fig. 11 a), pero que ahora se está incrementando mucho con la demanda que crean los inmigrantes chinos. El año pasado se identificaron dos chononos de *Crotalus* entre

colmillos de jaguar y otras partes de fauna decomisada en Santa Cruz (fig. 11 b), y recientemente fue detenida una mujer que transportaba 20 serpientes de cascabel vivas en un taxi para entregar a un comprador chino (fig. 11 c).

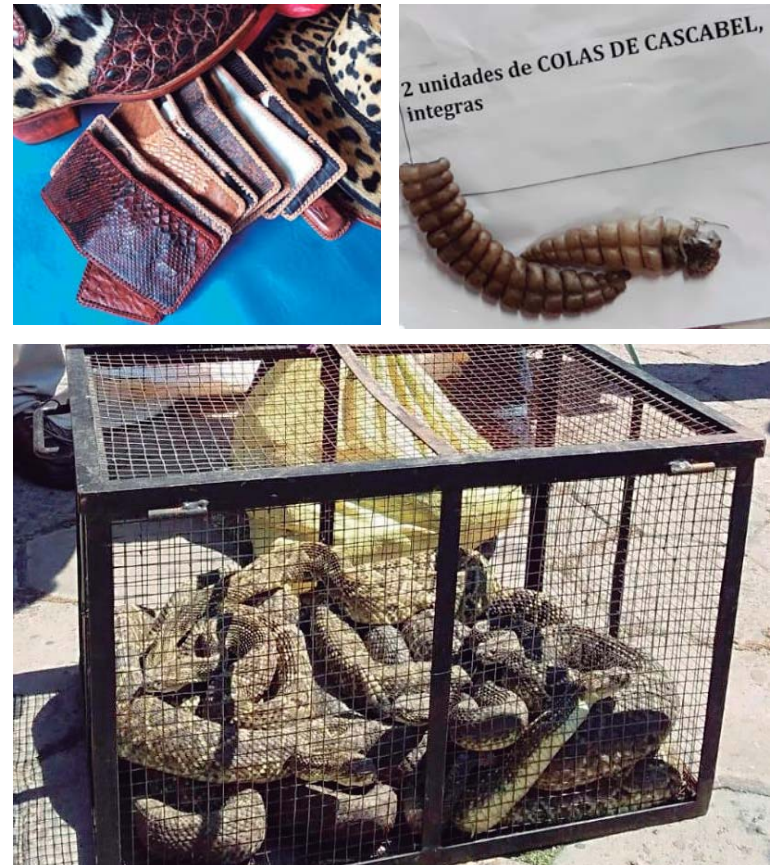


Fig. 11 a) Billeteras de cuero de serpiente ofrecidos en Trinidad (Mauricio Herrera), **b)** dos chononos decomisados junto a otras partes de fauna en Santa Cruz (Damián Rumiz) y **c)** 20 serpientes de cascabel que iban a ser comercializadas en Santa Cruz (GADSC)

En el sur de EEUU, las serpientes de cascabel son el atractivo para unas ferias turísticas en las que se hacen concursos para capturar serpientes (“rodeo de serpientes”) y exhibiciones de destreza que fomentan el miedo y las falsas creencias. Si bien estas ferias son económicamente importantes para muchos pueblos, causan el maltrato y la muerte de muchos individuos de varias especies de cascabeles y reciben críticas por motivos de ética y de conservación. Estudios de esta cosecha anual no parecen mostrar disminución de las poblaciones más abundantes en el tiempo, pero identifican medidas de manejo necesarias para reducir los impactos sobre

especies vulnerables. Con estos principios de manejo y conservación se ha designado el 16 de julio como el día internacional de las serpientes.

Las serpientes también son un atractivo para el turismo de naturaleza que está creciendo en países biodiversos. El turismo herpetológico, enfocado en reptiles y ranas, tendría en las serpientes grandes como anacondas y boyés, y en la variedad de especies venenosas y culebras, un incentivo notable para atraer turistas especializados a Bolivia (fig. 12).



Fig. 12: Turismo de naturaleza con observación de reptiles: *Boa constrictor* (Duston Larsen), *Eunectes notaeus* (Nick's Adventures Bolivia)

Diversidad de serpientes de Bolivia

Taxonomía básica

Hay siete familias de serpientes en Bolivia, con 53 géneros y 177 especies de acuerdo a la base de datos de reptiles del mundo (ver Uetz y col. 2018 en bibliografía), las que están listadas en los Cuadros 5 y 6. Esta lista larga y con nombres científicos es necesaria para conocer la riqueza de especies del país y para entender las relaciones de parentesco entre ellas. Las características morfológicas y genéticas de las serpientes que se descubren en cada investigación sirven para asignar los individuos estudiados a especies, géneros, familias y otras categorías taxonómicas. La forma y disposición de las escamas de la cabeza y el número de filas en el cuerpo son caracteres finos usados generalmente para distinguir especies conocidas o describir una nueva cuando los especímenes colectados difieren significativamente de los ya conocidos. Para ello se deben seguir rigurosas normas de nomenclatura científica, algunas de las cuales permiten explicar el complejo formato y el contenido de las listas en los Cuadros 5 y 6.

Una especie se reconoce por su nombre binomial, que incluye el **género** (con inicial mayúscula) seguido por el epíteto de la **especie** (en minúscula), ambos escritos en letra cursiva (ej. *Crotalus durissus*), en latín y respetando reglas de concordancia del idioma según si el género sea femenino, masculino o neutro. El nombre del género y la especie, dado por quien lo eligió la primera vez,

generalmente refleja alguna característica morfológica o localidad geográfica del animal, y también puede honrar a alguna persona especial para el autor. A continuación de la especie figura el nombre de el o los **autores** que describieron la especie por primera vez, con el año de la publicación, los que si están entre paréntesis significa que en una revisión posterior la especie fue cambiada de género por otro autor debido a nuevos hallazgos biológicos y a las reglas de prioridad por fecha de publicación. Los géneros se agrupan en **familias** (con nombres en latín terminados en 'idae'), a veces por debajo se ubican en **subfamilias** (terminadas en 'inae'), y más arriba en órdenes, clases, etc. como se mencionó en el Cuadro 2. A continuación se describen las familias y principales especies de serpientes de Bolivia.

Cuadro 5: Lista de especies de serpientes de Bolivia por familia (7 familias con **177 especies**, www.reptile-database.org) de las cuales Colubridae (133 especies) se despliega en Cuadro 6, destacadas en **negrita** las amenazadas según el Libro Rojo de Bolivia (VU: vulnerable).

Leptotyphlopidae (5)

Epictia albipuncta (Burmeister, 1861)
Epictia striatula (Smith & Lafe, 1945)
Epictia undecimstriata (Schlegel, 1839)
Rena unguirostris (Boulenger, 1902)
Siagonodon septemstriatus (Schneider, 1801)

Typhlopidae (2)

Amerotyphlops brongersmianus (Vanzolini, 1976)

Cont. Cuadro 5.

Amerotyphlops reticulatus (Linnaeus, 1758)

Aniliidae (1)

Anilius scytale (Linnaeus, 1758)

Boidae (9)

Boa constrictor Linnaeus, 1758

Corallus batesii (Gray, 1860)

Corallus hortulanus (Linnaeus, 1758)

Epicrates alvarezi Abalos, Baez & Nader, 1964

Epicrates cenchria (Linnaeus, 1758)

Epicrates crassus Cope, 1862

***Eunectes beniensis* Dirksen, 2002 VU**

Eunectes murinus (Linnaeus, 1758)

Eunectes notaeus Cope, 1862

Elapidae (10)

Micrurus annellatus Peters, 1871

Micrurus diana Roze, 1983

Micrurus hemprichii (Jan, 1858)

Micrurus lemniscatus (Linnaeus, 1758)

Micrurus narduccii (Jan, 1863)

Micrurus obscurus (Jan, 1872)

Micrurus pyrrhocryptus (Cope, 1862)

***Micrurus serranus* Harvey, Aparicio & Gonzalez, 2003 VU**

Micrurus spixii Wagler, 1824

Micrurus surinamensis (Cuvier, 1817)

Micrurus tschudii Jan, 1858

Colubridae (133) Aparte**Viperidae (17)**

Bothrocophias andianus (Amaral, 1923)

Bothrocophias hyoprora (Amaral, 1935)

Bothrocophias microphthalmus (Cope, 1875)

Bothrops atrox (Linnaeus, 1758)

Bothrops bilineatus (Wied-Neuwied, 1821)

Bothrops brazili Hoge, 1954

Bothrops diporus Cope, 1862

Bothrops jararacussu Lacerda, 1884

***Bothrops jonathani* Harvey, 1994 VU**

Bothrops matogrossensis Amaral, 1925

Bothrops moojeni Hoge, 1966

Bothrops oligolepis (Werner, 1901)

Bothrops pauloensis Amaral, 1925

Bothrops sanctaerucis Hoge, 1966

Bothrops taeniatus Wagler, 1824

Crotalus durissus Linnaeus, 1758

Lachesis muta (Linnaeus, 1766)

Las serpientes ciegas 1 - Leptotyphlopidae

Los miembros de esta familia (hay 5 especies en Bolivia) son típicamente pequeñas serpientes que viven bajo tierra. Son ovíparas. Tienen dientes en la mandíbula inferior (hueso dentario) pero no en la maxila. *Rena unguirostris* es una especie en esta familia, inconfundible por la forma de su cabeza. Otras especies del género *Epictia* tienen la cabeza de forma más redonda (fig. 13).



Fig. 13: 'Víboras ciegas' **a)** *Epictia* sp. (Steffen Reichle) y **b)** *Rena unguirostris* (Eliamne Gutiérrez)

Las serpientes ciegas 2 – Typhlopidae

Muy similares a la anterior familia (con 2 especies), pero con el cuerpo más grueso. También viven bajo tierra, en estructuras cavadas, y su cola termina en una escama que parece un cuernito. Son ovíparas. El maxilar superior tiene dientes pero el dentario no. Hay un solo género presente en Bolivia: *Amerotyphlops*.



Fig. 14: *Amerotyphlops* sp. en el Valle de Tucabaca (Steffen Reichle)

La falsa coral de ‘tubo’- Aniliidae

La única especie de Bolivia en esta familia es *Anilius scytale*, una falsa coral de coloración negra y roja, que no tiene veneno. Es una serpiente de cuerpo mediano (hasta 70 cm), cabeza no diferenciada y una cola muy corta. Sus ojos son reducidos y bajo tierra se alimenta mayormente de insectos, cecílicos y otras serpientes fosoriales. En Brasil se menciona que puede ser semi acuática y alimentarse de peces como anguilas. Es ovovivípara y se considera la serpiente viviente más cercana a las ancestrales.

Las constrictoras boyés y sicurís – Boidae

Esta familia incluye las boyés terrestres o arborícolas y las anacondas acuáticas (9 especies). Hay tres especies de anacondas o sicurís en Bolivia, la verde *Eunectes murinus*, de amplia distribución amazónica en varios países vecinos, *Eunectes beniensis*, con distribución exclusiva o endémica de Bolivia, y la amarilla o curiyú, *Eunectes notaeus*, que está distribuida en el Pantanal y más al sur en la cuenca del Paraná hasta Argentina. La más grande de todas es *E. murinus* que puede crecer hasta ocho metros y pesar 150 kg (figs. 5 y 16). Las otras dos especies son claramente más chicas, pero todas son principalmente acuáticas y solo salen afuera del agua para asolearse o trasladarse distancias cortas sobre tierra (fig. 16).

Otra especie muy grande es la boyé (*Boa constrictor*), que puede crecer hasta cuatro metros y pesar 15 kilos (fig. 17 a). Es terrestre y de vez en cuando hasta arborícola. Adicionalmente están presentes las boyé arborícolas



Fig. 15: *Anilius scytale* en el Parque Noel Kempff Mercado (Steffen Reichle)

(*Corallus hortulanus* y *Corallus batesii*), que no crecen más de 2 metros. Son difíciles de ver arriba de los árboles y porque su actividad es mayormente nocturna. Se alimentan de aves y murciélagos, y pueden ser muy agresivas cuando uno las encuentra. Los juveniles poseen una coloración completamente diferente a la de los adultos; en el caso de *C. batesii* los juveniles son rojos, mientras que los adultos son verde claro (ver fig. 6), y en *C. hortulanus* los juveniles pueden ser naranja y los adultos son grises o marrones.

El último género presente en Bolivia de la familia Boidae es *Epicrates*, que incluye quizás la más bonita de las boas, la boyé arcoiris (*Epicrates cenchria*, fig. 17 b) que vive en la Amazonia y tiene una piel que refleja como un arcoiris.



Fig. 16 a) Sicurí amarilla *Eunectes notaeus* en Otuquis (Ibbo Ibeken) y **b)** sicurí amazónica *Eunectes murinus* en San Miguelito (Duston Larsen)

Adicionalmente hay *Epicrates alvarezii*, cuya distribución llega al sureste del país y también *Epicrates crassus*, en las laderas de los Andes.

Por su cabeza triangular con escamas pequeñas las boas pueden confundirse con yopes y cascabeles, pero son aglifas y no venenosas. Todas las especies de Boidae en Bolivia tienen unas fosetas termorreceptoras a lo largo de los labios (fig 3 b) que les permiten detectar fuentes de calor y ver las formas de animales de sangre caliente en las noches.

Las culebras – Colubridae

La familia Colubridae es la más diversa a nivel mundial y también en Bolivia (con 131 especies). En ella se pueden encontrar serpientes pequeñas como en los géneros *Echianthera* o *Erythrolamprus*, pero también hay especies grandes con más de dos metros como *Mastigodryas*, *Spilotes* o *Hydrodynastes* (fig. 18).

La gran mayoría de las especies en esta familia son ovíparas, y unas pocas son ovovivíparas (*Tomodon* sp.). Dentro de la familia se encuentran muchas especies



Fig. 17 a) Boyé, *Boa constrictor*, y dos boyé arcoíris: **b)** *Epicrates cenchria* en Madidi y **c)** *Epicrates* sp. en Tucabaca (Steffen Reichle)

terrestres, algunas arborícolas, y unas pocas especies acuáticas. Aunque algunas son grandes y agresivas, la mayoría no posee veneno y en general no son peligrosas para la gente. Solo las especies de la subfamilia Dipsadinae tienen dientes venenosos en la parte media o trasera de su maxilar (opistoglifas, Cuadro 4) y varias de ellas son ofiófagas especialistas como *Boiruna maculata*, *Clelia*, *Erythrolamprus* y *Philodryas*. Algunas culebras son similares a especies venenosas, como las falsas corales (por ejemplo *Erythrolamprus aesculapii*, o *Xenodon* spp.,



Fig. 18 Tres grandes culebras **a)** *Hydrodynastes gigas* y **b)** *Drymarchon corais* (Steffen Reichle), **c)** *Spilotes pullatus* con el cuello hinchado (Duston Larsen)

fig. 19 a-c) que se parecen a *Micrurus*, o las falsas yopes (por ejemplo *Xenodon severus* y *Xenodon merremii*) que se parecen a *Bothrops*.

Es interesante saber que *Boiruna maculata*, también conocida como musurana, mata y come serpientes como *Bothrops*, mientras que es inmune al veneno de éstas. Si bien no ha sido muy frecuente, se han reportado algunos casos de envenenamiento grave en humanos por culebras opistoglifas como *Philodryas*, *Hydrodynastes* y *Clelia*.





Fig. 19 a) *Oxyrhopus rhombifer*, b) *Xenodon pulcher* c) *Erythrolamprus aesculapii*, d) *Xenodon merremii* mostrando su colmillo trasero y d) *Leptophis ahaetulla* (Steffen Reichle)



Fig. 20 a) *Clelia clelia* adulta color negro y **b)** juvenil naranja, ambas en Pando (Steffen Reichle)

Cuadro 6: Lista de especies de Colubridae de Bolivia (133 especies, www.reptile-database.org) destacadas en **negrita** las amenazadas según el Libro Rojo de Bolivia (**CR:** en peligro crítico, **EN:** en peligro, **VU:** vulnerable).

Colubridae (133)

Apostolepis ambiniger (Peters, 1869)
Apostolepis borellii Peracca, 1904
Apostolepis breviceps Harvey, Gonzales & Scrocchi, 2001
Apostolepis christineae De Lema, 2002
Apostolepis dorbignyi (Schlegel, 1837)
Apostolepis multicincta Harvey, 1999 **VU**
Apostolepis nigrolineata (Peters, 1869)
Apostolepis nigroterminata Boulenger, 1896
Apostolepis phillipsae Harvey, 1999
Apostolepis tenuis Ruthven, 1927
Apostolepis underwoodi Lema & Campbell, 2017

Apostolepis vittata (Cope, 1887)
Atractus balzani Boulenger, 1898 **EN**
Atractus bocki Werner, 1909 **VU**
Atractus boettgeri Boulenger, 1896 **VU**
Atractus elaps (Günther, 1858)
Atractus emmeli (Boettger, 1888) **CR**
Atractus latifrons (Günther, 1868)
Atractus occipitoalbus (Jan, 1862)
Atractus snethlageae Da Cunha & Do Nascimento, 1983
Atractus taeniatus Griffin, 1916 **CR**
Atractus torquatus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Boiruna maculata (Boulenger, 1896)
Chironius exoletus (Linnaeus, 1758)
Chironius flavolineatus Jan, 1863

Cont. Cuadro 6.

Chironius fuscus (Linnaeus, 1758)
Chironius grandisquamis (Peters, 1869)
Chironius laurenti Dixon, Wiest & Cei, 1993
Chironius maculoventris Dixon, Wiest & Cei, 1993
Chironius monticola Roze, 1952
Chironius multiventris Schmidt & Walker, 1943
Chironius quadricarinatus Boie, 1827
Chironius scurrulus (Wagler, 1824)
Clelia clelia (Daudin, 1803)
Clelia langeri Reichle & Embert, 2005 **VU**
Dendrophidion dendrophis (Schlegel, 1837)
Dipsas catesbyi (Sentzen, 1796)
Dipsas chaparensis Reynolds & Foster, 1992
Dipsas cisticeps (Boettger, 1885)
Dipsas indica Laurenti, 1768
Dipsas pavonina Schlegel, 1837
Dipsas peruana (Boettger, 1898)
Dipsas variegata (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) **VU**
Drepanoides anomalus (Jan, 1863)
Drymarchon corais Boie, 1827
Drymobius rhombifer (Günther, 1860)
Drymoluber dichrous (Peters, 1863)
Erythrolamprus aesculapii (Linnaeus, 1758)
Erythrolamprus albertguentheri (Grazziotin, Zaher, Murphy, Scrocchi, Benavides, Zhang & Bonatto, 1897)
Erythrolamprus almadensis (Wagler, 1824)
Erythrolamprus andinus (Dixon, 1983) **EN**
Erythrolamprus breviceps (Cope, 1860)
Erythrolamprus ceii (Dixon, 1991)
Erythrolamprus dorsocorallinus (Esqueda, Natera, La Marca & Ilija-Fistar, 2007)
Erythrolamprus miliaris (Linnaeus, 1758)
Erythrolamprus poecilogyrus (Wied-Neuwied, 1825)
Erythrolamprus reginae (Linnaeus, 1758)
Erythrolamprus sagittifer (Jan, 1863)
Erythrolamprus taeniogaster (Jan, 1863)
Erythrolamprus taeniurus (Tschudi, 1845)

Erythrolamprus typhlus (Linnaeus, 1758)
Eutrachelophis steinbachi (Boulenger, 1905)
Helicops angulatus (Linnaeus, 1758)
Helicops leopardinus (Schlegel, 1837)
Helicops polylepis Günther, 1861
Hydrodynastes gigas (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Hydrops triangularis (Wagler, 1824)
Imantodes cenchoa Linnaeus, 1758
Imantodes lentiferus (Cope, 1894)
Leptodeira annulata (Linnaeus, 1758)
Leptophis ahaetulla (Linnaeus, 1758)
Lygophis dilepis Cope, 1862
Lygophis lineatus (Linnaeus, 1758)
Lygophis meridionalis (Schenkel, 1901)
Mastigodryas bifossatus (Raddi, 1820)
Mastigodryas boddaerti (SENTZEN, 1796)
Mussurana bicolor (Perraca, 1904)
Oxybelis aeneus (Wagler, 1824)
Oxybelis fulgidus (Daudin, 1803)
Oxyrhopus guibei Hoge & Romano, 1977
Oxyrhopus melanogenys (Tschudi, 1845)
Oxyrhopus petolarium (Linnaeus, 1758)
Oxyrhopus rhombifer Duméril, Bibron & Duméril, 1854
Oxyrhopus trigeminus Duméril, Bibron & Duméril, 1854
Paraphimophis rusticus (Cope, 1878)
Phalotris lemniscatus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Phalotris sansebastiani Jansen & Köhler, 2008
Phalotris tricolor (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Philodryas aestiva (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Philodryas argentea (Daudin, 1803)
Philodryas baroni Berg, 1895
Philodryas boliviana Boulenger, 1896 **VU**
Philodryas erlandi Lönnberg, 1902
Philodryas georgeboulengeri Grazziotin, Zaher, Murphy, Scrocchi, Benavides, Zhang & Bonatto, 2012
Philodryas laticeps Werner, 1900
Philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)

Cont. Cuadro 6.

Philodryas patagoniensis (Girard, 1858)
Philodryas psammophidea Günther, 1872
Philodryas trilineata (Burmeister, 1861)
Philodryas varia (Jan, 1863)
Philodryas viridissima (Linnaeus, 1758)
Phimophis vittatus (Boulenger, 1896)
Philodryas argentea (Daudin, 1803)
Phrynonax poecilonotus (Günther, 1858)
Pseudoboa coronata Schneider, 1801
Pseudoboa nigra (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Pseudoeryx plicatilis (Linnaeus, 1758)
Psomophis genimaculatus (Boettger, 1885)
Psomophis joberti (Sauvage, 1884)
Rhinobothryum lentiginosum (Scopoli, 1785)
Sibynomorphus lavillai Scrocchi, Porto & Rey, 1993
Sibynomorphus turgidus Cope, 1868
Siphlophis cervinus (Laurenti, 1768)
Siphlophis compressus (Daudin, 1803)
Siphlophis worontzowi (Prado, 1940)
Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)
Spilotes sulphureus (Wagler, 1824)
Tachymenis attenuata Walker, 1945
Tachymenis peruviana Wiegmann, 1834
Taeniophallus brevirostris (Peters, 1863)
Taeniophallus occipitalis (Jan, 1863)
Tantilla melanocephala (Linnaeus, 1758)
Thamnodynastes lanei Bailey, Thomas & Da Silva, 2005
Thamnodynastes pallidus (Linnaeus, 1758)
Tomodon orestes Harvey & Muñoz, 2004 **VU**
Xenodon merremii (Wagler, 1824)
Xenodon pulcher (Jan, 1863)
Xenodon rabdocephalus (Wied-Neuwied, 1824)
Xenodon semicinctus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Xenodon severus (Linnaeus, 1758)
Xenopholis scalaris (Wucherer, 1861)
Xenopholis werdingorum Jansen, Álvarez & Köhler, 2009

Las corales verdaderas – Elapidae

En Bolivia las corales de verdad (10 especies) pertenecen a un solo género (*Micrurus*), son pequeñas a medianas (50-120 cm), de grosor moderado y uniforme a lo largo del cuerpo, sin cuello, con escamas tipo placa sobre la cabeza, escamas sin quilla en todo el cuerpo, y de colores brillantes. Son todas ovíparas, no agresivas, pero muy venenosas y con dentición proteroglífa. En general, muestran los típicos colores negro, rojo y blanco (o amarillo) ordenados en bandas o anillos que se ven tanto por el dorso como por el vientre. Sólo *Micrurus narducci* no tiene anillos típicos de coral, sino que dorsalmente es de color café y ventralmente muestra manchas amarillas, y *M. annellatus* tiene muchos anillos angostos negros y blancos (o negros y rojos) intercalados. El patrón de color más común en las corales de Bolivia es el de las tríadas negras (tres bandas negras con una blanca o amarilla en medio) dispuestas entre las bandas rojas (como en *M. diana*, *M. lemniscatus*, *M. pyrrhocryptus*, *M. serranus*, *M. surinamensis*, fig. 21). Sin embargo, el ancho de cada color puede variar mucho entre especies; por ejemplo, *M. hemprichii* parece casi toda negra porque los anillos blancos y los rojos son muy angostos y las bandas negras son muy anchas. Además, podría haber otras corales con colores diferentes.

En Bolivia no se puede diferenciar una coral verdadera de una falsa (Colubridae) usando las reglas de colores que se aplican en Estados Unidos, donde hay unas pocas especies. El verso popular en inglés que recuerda que la serpiente es mortal si el anillo rojo toca al amarillo,



pero inofensiva si toca al negro, es lo opuesto al patrón de tríadas negras mencionado arriba para la mayoría de las especies de *Micrurus*. Otros rasgos de *Micrurus* son la cabeza redondeada, de punta roma y casi sin cuello (las falsas corales pueden tener nariz en punta o cuello más marcado) y los ojos son más pequeños que en las falsas corales, tanto que no es posible verles la pupila. Sin embargo, sugerimos no acercarse demasiado a cualquiera de ellas para evitar accidentes.

Casi todas las especies de corales verdaderas son terrestres y se alimentan de otras serpientes, muchas veces de otras serpientes venenosas. Solamente *Micrurus surinamensis* es una especie semi-acuática, y se alimenta de peces. Existen dos especies endémicas en



Fig. 21 Tres corales mostrando el patrón de tríadas negras de diferente ancho a) *Micrurus obscurus* b) *Micrurus serranus* c) *Micrurus pyrrhocryptus* (Steffen Reichle)



Fig. 22 a) Cascabel chonono *Crotalus durissus*, **b)** Cascabel púa o pucarara *Lachesis muta*, **c)** lora *Bothrops bilineatus*, y **d)** yope *Bothrocophias hyoprora* (Steffen Reichle)

Bolivia, *Micrurus diana* (endémica en las serranías de la Chiquitania) y *Micrurus serranus* (endémica en los Valles Secos).

Las yopes y cascabeles – Viperidae, Crotalinae

Esta familia, con 13 especies en Bolivia, representa a las serpientes venenosas más especializadas, de tamaño mediano a grande (< 1 m hasta algo más de 2 m), cabeza triangular, cuello marcado y cuerpo más grueso en la mitad. Incluye especies como las yopes, también llamadas yoperojobobo, yarárá, jararaca y sus variantes (varias especies del género *Bothrops* y *Bothrocophias*), la cascabel púa (o 'puga'), pucarara o sicoé (*Lachesis muta*) y la cascabel chonono (*Crotalus durissus*) que son terrestres, y a la lora (*Bothrops bilineatus*) que es la única de hábitos arborícolas. La cabeza está cubierta dorsalmente por escamas pequeñas, en un patrón parecido al resto del cuerpo, aunque en la cascabel chonono hay escamas más grandes desde la nariz hasta la altura de los ojos, y en la pucarara la escama sobre el ojo es más grande que las vecinas. Todas son ovovivíparas, excepto *Lachesis* que pone huevos y los cuida hasta que eclosionan.

Son las serpientes más peligrosas en el país, ya que sus colmillos son relativamente largos (dentición solenoglifa) y varias especies pueden ser agresivas. Son las únicas que tienen la **foseta loreal**, un órgano termo-sensor ubicado entre la nariz y el ojo. Con éste pueden percibir diferencias de temperatura muy pequeñas para localizar a su presa, que generalmente son mamíferos pequeños como ratones. La inyección de su veneno no solamente



Fig. 23: Otras dos yopes o yoperojobobos, **a)** *Bothrops moojeni* en Otuquis y **b)** *Bothrops* sp. (tal vez *B. sanctaecrucis*) en el Amboró. (Steffen Reichle)

mata a la presa, sino que también ayuda en la digestión de la misma por sus enzimas que causan la destrucción de las células. Se estima que la serpiente puede decidir cuánto veneno inyectar según la presa o la amenaza que enfrenta, y que como le cuesta y tarda en producirlo para llenar sus glándulas, también puede dar mordidas ‘secas’.

En la mayoría de las especies la piel del dorso y flancos tiene aspecto aterciopelado por sus escamas carenadas, y el diseño de manchas en tonos de marrón claro y oscuro las hacen casi invisibles en la hojarasca. En los individuos grandes pareciera que el cuerpo no es cilíndrico, sino de sección triangular, con una ancha base apoyada al suelo y que la aplastan más cuando se enojan. La cola corta y afinada abruptamente que es característica de los vipéridos del Viejo Mundo, en los crotalinos de América presenta variaciones notorias como la acumulación de restos de piel de cada muda que forman el cascabel o chonono en las especies de *Crotalus*. Este cascabel lo hacen vibrar ruidosamente como advertencia ante posibles atacantes, mientras que la cascabel púa *Lachesis* y las yopes *Bothrops* también hacen vibrar la cola cuando están amenazadas y producen ruido si están en la hojarasca.

Ofidismo

Se entiende por ofidismo el tema de los accidentes de envenenamiento de personas por mordedura de serpientes, lo que implica la identificación de la serpiente, el tipo de veneno inoculado, el diagnóstico, tratamiento y prevención de estos casos. El reconocimiento de la serpiente como una especie propiamente venenosa

(= ponzoñosa) o inofensiva en Bolivia no es una tarea fácil para el público, y no se puede aplicar ‘recetas’ de otros países como ya dijimos. En Europa, las víboras venenosas (Viperidae) se distinguen de las culebras (Colubridae) por su cabeza triangular, su pupila elíptica vertical y su cola corta y afinada abruptamente. Sin embargo, dada la mayor variedad de familias y de especies en Bolivia, no hay una regla general que sea válida en todos los casos.

Identificación de especies venenosas

Los dos grupos de serpientes venenosas que hay que reconocer en Bolivia son los **vipéridos crotalinos** (yopes y cascabeles) y los elápidos o **corales verdaderas**, ya que especies de ambos grupos se pueden confundir con boas y culebras que no son venenosas. Los rasgos externos útiles para identificar cada grupo (Cuadro 7) son la presencia o no de foseta loreal, el tipo de escamas de la cabeza y del cuerpo, el tamaño del ojo y la forma de la pupila; mientras que la forma de la cabeza y el largo de la cola no son tan distintivos.

Los crotalinos tienen como carácter exclusivo la **foseta loreal**, entre el ojo y la nariz (fig. 3a), y la dentición **solenoglifa**, pero que sólo se ve abriendo la boca de la serpiente (Cuadro 4) o tal vez mirando la herida de la mordida. En el caso de mordeduras o ‘picadas’ de crotalinos, la herida puede mostrar sólo la marca de uno o los dos colmillos, a no ser que haya picado rápido dos veces, y raramente se ve la marca de otros dientes. También, todas tienen **ojos notables**, la **pupila elíptica vertical**, la **cabeza triangular** con escamas pequeñas arriba (pero con las escamas

Cuadro 7: Rasgos distintivos de serpientes peligrosas e inofensivas de Bolivia

	Viperidae - Crotalinae	Boidae	Elapidae - <i>Micrurus</i>	Colubridae
Dentición - veneno	Solenoglifas, venenosas	Aglifas, sin veneno, constrictoras	Proteroglifas, venenosas	Aglifas, sin veneno; opistoglifas, poco venenosas
Especies	Yopes, cascabel, pucarara	Boas o boyés, anaconda o sicurí	Corales verdaderas	Muchas, variadas, falsas yopes y falsas corales
Cabeza	Triangular	Triangular	Redondeada	Redonda o triangular
Foseta termo receptora	Foseta loreal presente	Una fila de fosetas labiales	NO	NO
Ojo	Notable	Notable	Pequeño	Notable
Pupila	Vertical	Vertical	Redonda (no se ve)	Redonda o vertical
Escamas de la cabeza	Pequeñas, todas iguales*	Pequeñas, todas iguales	Grandes y pequeñas como placas	Grandes y pequeñas como placas
Cola	Corta y fina, o con chonono o con púa	Corta y gruesa	Corta y gruesa, usada como 'cabeza'	Larga y afinándose, pero no en falsas corales que la usan como 'cabeza'
Escama del dorso y lados	Con quillas – no brillantes	Sin quillas - brillantes	Sin quillas - brillantes	Brillantes y no brillantes

* *Crotalus* y *Lachesis* tienen algunas escamas grandes

diferenciadas de *Crotalus* y *Lachesis* ya mencionadas), y con la piel del dorso y flancos de **aspecto aterciopelado** por sus escamas aquilladas. Sin embargo, las boas son

similares por la cabeza triangular con escamas pequeñas y su pupila vertical, aunque sus escamas son lisas. Entre las culebras hay variedad de formas de cabeza, pupila

y escamas, pero siempre sobre la cabeza hay escamas desiguales dispuestas como placas. Una culebra ‘falsa yope’ (*Xenodon merremii*, fig. 19) tiene el color, diseño de manchas y comportamiento de aplanarse contra el suelo como de *Bothrops*, pero su pupila es circular y las escamas cefálicas son tipo placa. La cascabel chonono *Crotalus* y la pucarara *Lachesis* son reconocibles por sus patrones geométricos de manchas, por el chonono en la primera, y menos obvio, por la púa córnea en la cola de la segunda. Las yopes son más difíciles de identificar a especie.

Las corales verdaderas de Bolivia (10 especies de *Micrurus*) tienen diseños de color variados que impiden que haya una regla simple para identificarlas y diferenciarlas de las falsas corales. El patrón de **anillos negros en tríadas** (separados por blancos) entre dos anillos rojos es el más común en las corales bolivianas (fig. 21), pero también hay excepciones notables como ya fue mencionado. En general, las culebras que imitan a las corales no tienen los anillos completos a través del vientre (pero *Erythrolamprus aesculapii* sí), ni tienen el diseño de tríadas negras entre anillos rojos (pero en Brasil hay una falsa coral con estas tríadas, *Simophis rhinostoma*). La falsa coral de tubo *Anilius scytale* es roja con anillos negros irregulares que en parte se interrumpen en el dorso (fig. 15). En *Micrurus* la cabeza es redondeada y poco notoria, y los ojos son pequeños, mientras que la punta de la cola es gruesa, y ante una amenaza, la eleva formando un gancho que parece la cabeza. Por eso existe la creencia errónea de que las corales tienen dos cabezas, o que pican con la cola. Varias falsas corales, incluyendo *Anilius*, levantan la cola como si fuera la cabeza cuando están a la defensiva.

Tipos de veneno

El veneno de las serpientes es segregado por las glándulas salivales y está compuesto por polipéptidos (cadenas cortas de aminoácidos) que incluyen enzimas y toxinas capaces de afectar la fisiología de los animales. Se conocen más de veinte enzimas distintas presentes en el veneno de serpientes, varias compartidas por muchas especies, y que producen cuadros clínicos variables. Los accidentes ofídicos se clasifican según la especie causante en: accidente **botrópico** (el de las yopes), **laquésico** (de la pucarara), **crotálico** (de la cascabel chonono) y **elapídico** (de la coral), nombres que también se usan para los antivenenos correspondientes.

Según los sistemas del cuerpo afectados, los cuadros clínicos de envenenamiento se clasifican en dos tipos. El tipo **hemotóxico-inflamatorio** se da principalmente en accidentes botrópicos y laquésicos, comienza con dolor en la zona de la picadura, edema e hinchazón que se expande, sangrado local y/o en las encías, formación de moretones y ampollas en la piel, retardación creciente del tiempo de coagulación, aparición de sangre en orina y en vómito, necrosis local, hemorragias generalizadas y falla renal. No cualquier caso llega a ser letal, y se los categoriza en **leves**, **moderados** y **severos**. Los de *Lachesis* son siempre severos o moderados, donde además de la necrosis en el miembro afectado, las hemorragias y la disfunción renal, también se reduce el ritmo cardíaco, la presión arterial y se llega al choque hipovolémico. La gravedad de cada caso depende de la especie y particularidades individuales de la serpiente, que se traducen en la cantidad de veneno

inoculado, y también del lugar de la mordida, el tamaño y salud del paciente, y del tiempo transcurrido y cuidados recibidos hasta obtener asistencia médica.

Los cuadros **neurotóxicos** son producidos por accidentes crotálicos y elapídicos; ambos son considerados graves, aunque los crotálicos pueden ser moderados. Generalmente no hay dolor fuerte en la mordedura, puede haber leve edema local, pero los síntomas neurológicos son sistémicos con caída de los párpados, anisocoria (dilatación desigual de las pupilas), visión doble, dolor muscular general, postración y restricción de movimientos, dificultad de respiración, orina oscura, falla renal y también retardación en la coagulación. En el envenenamiento por coral puede haber insuficiencia respiratoria aguda que obliga al uso de un respirador artificial. Las cascabeles de Norteamérica, en cambio, tienen una acción hemotóxica como la de las yopes, por lo que los antivenenos y tratamientos pueden ser diferentes para un misma especie o género según la región.

Antivenenos, tratamientos y precauciones

Los **antivenenos** son inmunoglobulinas (proteínas) obtenidas del suero sanguíneo de animales de laboratorio (caballos y burros) hiper-inmunizados con dosis progresivas de veneno. Estas globulinas purificadas tienen la capacidad de neutralizar cierta cantidad del veneno en el paciente, por lo que su efectividad depende de la estimación de cuánto veneno fue inoculado y de la cantidad (concentración) de globulinas de cada lote de suero. La cantidad de veneno que fue inoculado al

paciente se estima según la especie de serpiente y la gravedad de los síntomas (leve, moderado y severo) y con eso se determina el número de frasco-ampollas de antiveneno que es necesario administrar (entre 2 y 15 o más frascos). En Bolivia, INLASA produce dos tipos de sueros antiofídicos polivalentes (generados para más de una especie) que incluyen ambos el antiveneno para yopes (*Bothrops*) y que son: **botrópico/laquésico** polivalente para yopes y pucarara, y **botrópico/crotálico** para yopes y cascabel chonono (fig. 24). No se produce antiveneno **elapídico** en el país, y se debe recurrir al de países vecinos como Brasil que es importado por algunas farmacias.



Fig. 24 Suero antiofídico producido por el Instituto Nacional de Laboratorios de Salud (INLASA) en La Paz.

Cuando el diagnóstico y la aplicación del antiveneno son los adecuados, en general, los pacientes se restablecen. Los casos mortales o con importantes secuelas de necrosis o amputación de miembros generalmente

ocurren cuando el tratamiento es inaccesible o se realiza muy tarde. Descripciones e imágenes de lesiones, síntomas y tratamiento de ofidismo en Bolivia, Argentina, Brasil, Uruguay, Costa Rica y Colombia están disponibles como presentaciones y artículos en internet, listados en la bibliografía. De estas fuentes se pueden extraer las siguientes afirmaciones útiles:

- La prevención de muchos accidentes en el campo se logra mirando donde se pisa o se mete las manos, y usando botas o polainas de protección desde el pie hasta la rodilla. Hay que evitar todo contacto y manipulación innecesaria de serpientes aunque parezca que no son corales, cascabeles ni yopes. Hay corales peligrosas de color atípico, mientras que las boas y culebras pueden morder fuerte. Además de producir infecciones, se sabe que la mordida de algunas culebras puede causar síntomas de envenenamiento aunque poco se han estudiado estos venenos.
- Ante un accidente con indicios de peligrosidad y/o síntomas de envenenamiento se debe acudir a un centro médico. La aplicación de remedios caseros como torniquetes, cortes, succión, pólvora, electricidad, etc. son ineficaces y contraproducentes. Tampoco hay evidencia científica de que beber el 'suero específico Pessoa' sirva de algo.
- La identificación de la serpiente involucrada es muy importante para guiar el tratamiento. No es aconsejable ir a atraparla, pero si ya está muerta o cautiva hay que sacarle fotos (cuerpo entero, la cabeza, el vientre) para mostrar a expertos y a los médicos. Con las fotos y la localidad se puede consultar en sitios de Facebook de herpetofauna (de Bolivia, Argentina, Brasil, ver links en bibliografía), o llevar la serpiente muerta en una bolsa o recipiente al sitio de asistencia (con cuidado porque puede 'revivir' si estaba golpeada, y también alguien se puede pinchar con los colmillos aunque esté muerta).
- Si no se pudo ver o capturar a la serpiente, la herida de la mordida puede ayudar a reconocer su tipo (generalmente sólo dos colmillos se marcan en cascabeles y yopes), pero rara vez la impresión es clara como en las ilustraciones (fig 25). Las boas y culebras marcan muchos dientes, y la coral con su boca pequeña dejará una impresión parcial. Los síntomas son los indicios más importantes.
- Los síntomas al momento de la mordida y a medida que pasan las horas (dolor local, hinchazón, sangrado, hematomas, dolor general, tensión arterial baja, adormecimiento,..) son elementos clave para evaluar la gravedad del caso y se deben comunicar a los médicos si se está en sitios alejados. También es útil enviar fotos de la serpiente, de la mordida, la hinchazón, etc.
- Contar con suero antiofídico en el botiquín puede parecer la salvación segura cuando se trabaja en sitios remotos y de alta incidencia de ofidismo, pero su uso tiene riesgos y complicaciones. Primero hay que saber si el suero es el adecuado para la especie del accidente, y segundo, que su aplicación debe hacerse por goteo endovenoso (no por inyección intramuscular) y probando que no haya reacción alérgica. Una reacción o 'choque' anafiláctico a causa del suero puede ser mortal, y quien lo administre debe contar con conocimiento y medios para tratarlo. Además, en Bolivia el suero es escaso y caro, se debe mantener en heladera, cada lote se vence a los tres años,

y sería un desperdicio que expire su fecha o se deterioren las globulinas por mal almacenamiento en un viaje. Sin embargo, hay casos en que es aconsejable comprar algunos frascos de suero, tenerlo accesible en centros

de asistencia cercanos, y asegurarse cómo conseguir más si fuera necesario ya que algunos envenenamientos crotálicos requieren de 20 frascos o más.

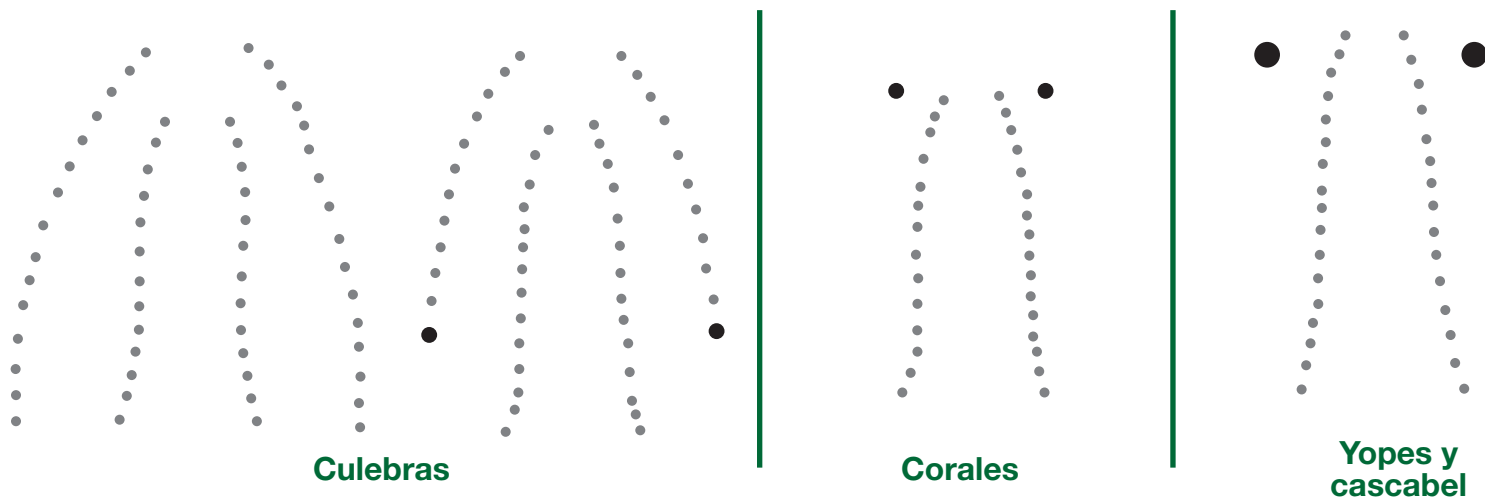


Fig 25: Impresiones dentarias de culebras (aglifa y opistoglifa), corales (proteroglifa) y yopes/cascabel (solenoglifa) (de Ofidismo en Uruguay)

Conservación y educación

Bolivia cuenta con una alta biodiversidad, reflejada también en su alta riqueza de serpientes (177 especies). Unas 17 especies son endémicas (exclusivas) del país, y 15 están consideradas como amenazadas según el Libro Rojo de los Vertebrados de 2009. De ellas, dos especies están “en peligro crítico” o CR, tres “en peligro” EN y diez son “vulnerables” VU, cuyos nombres se destacan en negrita en los cuadros 5 y 6. El principal factor que amenaza a casi todas estas especies es la pérdida de hábitat, mientras

que la captura ilegal para el uso del cuero, grasa, etc. de las anacondas crea mayor riesgo para la sicurí del Beni (*Eunectes beniensis*) por su distribución más restringida. Es importante destacar que varias de las especies de culebras del género *Atractus*, que en realidad la gente local no reconoce ni busca especialmente, se consideran en peligro crítico o en peligro porque no han sido encontradas otra vez desde su descripción original hace más de un siglo atrás. Probablemente, varias de ellas se han extinguido en la localidad tipo de su descubrimiento, pero también puede ser que tengan una distribución más

amplia en nuestro país y no se las haya encontrado por falta de estudios.

Adicionalmente, todas las especies de serpientes corren el riesgo de ser muertas por la gente cuando son descubiertas, sobre todo con el avance de la frontera agrícola y la urbanización. Hace falta educar a la gente del campo y las ciudades sobre la importancia ecológica de muchas especies de serpientes, al menos para que no sean perseguidas de forma indiscriminada sólo por temor y desconocimiento. La extinción local de culebras grandes como *Clelia clelia* o *Drymarchon corais* de hecho es contraproducente para la salud humana, ya que se alimentan de serpientes peligrosas como las yopes y cascabeles. La disminución de otras especies grandes como las boye también puede favorecer el incremento de ratas y ratones, y por ende, la expansión de enfermedades transmisibles como la fiebre hemorrágica y el hantavirus.

El conocimiento científico sobre serpientes, ecología, venenos y medicina nunca estuvo tan accesible para la gente interesada como lo es ahora con internet. Pero allí también abunda la prensa amarillista, los mitos, errores y hechos falsos inventados adrede (o *fake news*) que confunden a la opinión pública. Por eso, esperamos que con esta introducción básica a la taxonomía y biología de las serpientes de Bolivia, los lectores entiendan que hay un marco para el conocimiento académico y que pueden tratar de ubicar allí las noticias, experiencias personales e inquietudes sobre las serpientes. Para ello, sugerimos familiarizarse con los términos técnicos para buscar información inequívoca en sitios confiables y utilizar

plataformas específicas como la base de datos de reptiles, herpetofauna de Brasil, Fotografiando Herpetofauna Argentina, la Colección Boliviana de Fauna en La Paz, el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado y el Zoológico Municipal en Santa Cruz, y otras que cuentan con respaldo de expertos. Las fotografías compartidas en algunas de estas fuentes y muros personales de expertos y aficionados son muy útiles para familiarizarse con la identificación de las especies, aunque siempre es necesario evaluar críticamente las diversas opiniones. Varias de estas fotos sirvieron para ilustrar esta publicación, y queremos agradecer a los fotógrafos que nos permitieron usarlas y a Lulhy Cardozo que realizó los dibujos.

Glosario

Choque o ‘shock’ **anafiláctico**: reacción inmunológica exagerada causada por un alimento, medicamento, toxina inyectada por insecto, proteínas administradas en sangre, etc. y que produce contracción de los bronquios, dilatación vascular, permeabilidad vascular del plasma, caída de la presión sanguínea, y hasta la muerte.

Choque o ‘shock’ **hipovolémico**: estado clínico cuando el volumen de sangre circulante disminuye críticamente por hemorragias, pérdida de plasma por permeabilidad vascular, deshidratación, quemaduras, etc. y el corazón no bombea sangre suficiente a los órganos.

Hantavirus: género de virus ARN que son transmitidos por roedores infectados y que en humanos producen fiebre hemorrágica, síndrome pulmonar y otras enfermedades mortales.

Hemipene: órgano reproductor masculino de ofidios y otros reptiles, dispuesto en un par y escondido dentro de la cloaca, pero eréctil y que se prolonga afuera para la fecundación.

Inmunoglobulinas (Ig): o anticuerpos, son proteínas que circulan en la sangre diseñadas por cada organismo para neutralizar agentes nocivos (como bacterias, virus, toxinas, etc). Como antiveneno de serpientes se usan Ig generadas en equinos y ovinos.

Necrosis: muerte de las células y tejidos en una zona determinada de un organismo vivo.

Órgano de Jacobson (o vomeronasal): órgano auxiliar del sentido del olfato en algunos vertebrados, localizado en el hueso vómer, entre la nariz y la boca, y que tiene neuronas sensoras que detectan compuestos químicos de molécula grande.

Proteolítica: tipo de acción de las enzimas que descomponen proteínas del alimento o de cuerpos extraños en el organismo.

Taxonomía: disciplina de la biología dedicada a la clasificación de los seres vivos en grupos y categorías jerárquicas y que define las reglas de nomenclatura para esos grupos y para las especies.

Bibliografía

Base de datos de reptiles del mundo: Uetz, P., Freed, P. & Jirí Hošek (eds.), The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org/>

Especies amenazadas de Bolivia: Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2009. Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. La Paz, Bolivia. 571 pp. (792 pp. en digital) http://bolivianamphibianinitiative.org/wp-content/uploads/2015/07/Libro-Rojo-Bolivia_2009_vs1.pdf

Sitios de Facebook donde compartir fotos e identificar especies: Fotografiando la herpetofauna Argentina, herpetofauna.com.br,

Presentaciones y guías sobre ofidismo y antivenenos en Bolivia y países vecinos

<https://es.slideshare.net/RolandoSantivaezRamirez/accidente-ofidico-en-bolivia>

<https://es.slideshare.net/nattier/mordeduradeserpiente2-100827171940phpapp021>

http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000529cnt-Ofidismo_interior%20V8.pdf

<http://www.higiene.edu.uy/parasito/teo09/ofid.pdf>

<https://www.mspbs.gov.py/dependencias/imt/adjunto/30b9d3-ManualOfidismo.pdf>

Centro Ecopedagógico Simón I. Patiño

Independencia, Esq. Suárez de Figueroa - Tef. / Fax: (+591-3) 337 5726

E-mail: ecopedagogico@fundacionpatino.org - www.cesip.org.bo

 Centro-Ecopedagógico-Simón-I-Patiño

Casilla 1674 - Santa Cruz - Bolivia

