



CONTENIDO:

¿Qué son las serpientes?	1
Origen y evolución	2
Diversidad de las serpientes	3
Distribución, hábitat y formas de las serpientes ...	5
¿Cómo se desplazan las serpientes?	6
¿Cómo se alimentan las serpientes?	7
¿Cómo se reproducen las serpientes?	7
Importancia ecológica de las serpientes	9
¿Cómo diferenciar especies venenosas y no venenosas?	9
¿Qué contienen los venenos de serpientes y qué efectos causan?	11
¿Qué hacer en caso de una mordedura de serpiente?	11
Proyecto de investigación ofidiofauna del Campus de la Universidad del Magdalena	12
Algunos mitos y realidades sobre las serpientes	13
Un símbolo milenario	14
Serpientes que no son serpientes	15
Entrevista al experto	15
Herpetólogo memorable	17
Glosario	18
Referencias bibliográficas	19

AUTORES

Juan David Jiménez-Bolaño, Andrés Camilo Montes-Correa, Danny Vergara-Ríos y Miguel Arévalo-Páez

EDITORES

Amanda Berben¹, Ana Milena Lagos¹, Anisbeth Daza¹, Kevin R. Roncallo¹, M. Victoria Leon¹, Rosana Londoño¹, Sigmer Quiroga²

ILUSTRACIÓN

Sebastián Contreras y M. Victoria Leon

1. Biólogo, Investigador

2. Profesor Asociado

¿Qué son las serpientes?

Las serpientes o culebras son un grupo de vertebrados muy particular y fascinante. Son reptiles de cuerpo alargado, cubierto de escamas y sin patas (ápodos). Su cráneo presenta una gran cantidad de modificaciones óseas, que le permiten alimentarse de presas mucho más grandes que ellas. Las serpientes carecen de aparato auditivo externo y medio, pero presentan estructuras completas en el oído interno. Al igual que los demás reptiles, las serpientes mudan su piel periódicamente conforme aumentan su tamaño; el número de mudas está regulado por hormonas e influenciado por el ambiente, por lo tanto, el lapso entre cada una puede variar. Las serpientes carecen de párpados y el ojo está recubierto por una escama llamada espectáculo, la que también es mudada periódicamente.

Algunas serpientes presentan órganos que les permiten producir y almacenar secreciones orales que pueden llegar a ser tóxicas. En las “serpientes no venenosas” estos reciben el nombre de glándulas de Duvernoy. Por otro lado, las serpientes ponzoñosas presentan glándulas venenosas especializadas en el almacenamiento y producción de complejas toxinas que conforman un veneno que es inyectado por colmillos huecos que se conectan a estas por medio de conductos. En estos animales, la principal razón para producir veneno es matar a su presa, sin embargo, también puede ser usado como mecanismo de defensa.

Las serpientes son reptiles muy arraigados a la civilización humana, con gran connotación en culturas ancestrales, tradición, mitologías, credos y experiencias. Aunque se desconoce el estado de conservación de muchas especies, estas soportan presiones de toda índole, desde su comercialización como mascotas exóticas, hasta su sacrificio indiscriminado por casi cualquier persona que se tope con una. La falta de conocimiento acerca de la importancia ecológica de las serpientes y las asociaciones negativas por creencias religiosas han propiciado que las serpientes sean casi un “enemigo jurado” del hombre, poniendo en riesgo la supervivencia de las especies y el equilibrio de los ecosistemas que estas habitan. Actualmente, se conocen unas 3.645 especies, ampliamente distribuidas en todas las regiones tropicales y templadas del mundo. Todas las serpientes están incluidas en el suborden Serpentes, que a su vez hace parte del orden Squamata (que incluye a los lagartos junto con las serpientes).

la hipótesis de un origen terrestre, a partir de los fósiles encontrados en Oriente Medio que corresponden con serpientes modernas, es decir aletinofidas. De esta manera, su origen se remontaría a unos 145 a 200 millones de años. Por lo tanto, esto sugiere que para el Cretácico inferior ya se había producido una gran radiación evolutiva.

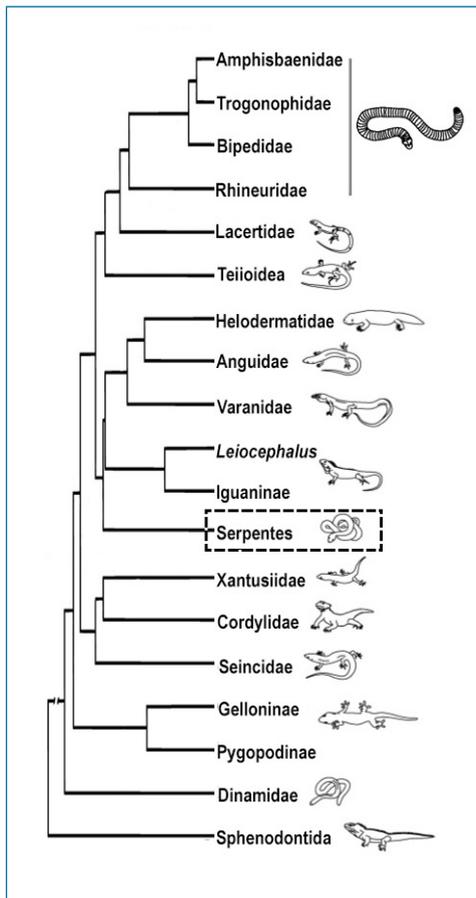


Fig. 1 Cladograma de las relaciones filogenéticas de los saurios, esclareciendo las relaciones entre las serpientes el resto de los lagartos. Modificado de Vidal & Hedges (2005).

Origen y evolución

Las serpientes comprenden un grupo de lagartos sin patas. Aunque todavía existen muchos interrogantes acerca de su origen, se considera que aparecieron en Gondwana hace unos 120 millones de años aproximadamente. Existen dos hipótesis sobre su origen, la primera dice que su origen es marino, con base en algunos registros fósiles del Cretácico superior encontrados en el Oriente Medio. Estos corresponden con serpientes paquiófidas marinas, y si estas fuesen las formas primitivas indicaría que las serpientes se originaron alrededor de 100 a 145 millones de años atrás. Su origen marino supondría una posible relación con los mosasaurios, grandes lagartos acuáticos. Por otro lado, está

Diversidad de las serpientes

Las serpientes están clasificadas en dos grandes grupos que presentan formas y hábitos muy diferentes. El primer grupo es conocido como las “culebras ciegas”, que conforman el infraorden Scolecophidia. Estas serpientes son inofensivas, pequeñas y son rara vez vistas por el ojo humano a causa de sus hábitos **minadores**. Su cabeza es muy **osificada**, adaptada para abrir túneles bajo tierra. Las escamas del dorso del cuerpo y del vientre son homogéneas, pequeñas y

lisas. Los ojos son pequeños y están fuertemente protegidos por la pestaña ocular o espectáculo. La boca es muy pequeña y angosta, pudiendo o no presentar dientes en la mandíbula. Poseen una cola muy corta, terminada en una escama apical puntiaguda (en ocasiones confundida con un agujón), pero incapaz de inyectar veneno con la cola-. Este grupo a su vez se dividen en cinco familias, de las cuales tres están presentes en Colombia: Anomalepididae, Typhlopidae y Leptotyphlopidae, todas conocidas como “culebras ciegas”.

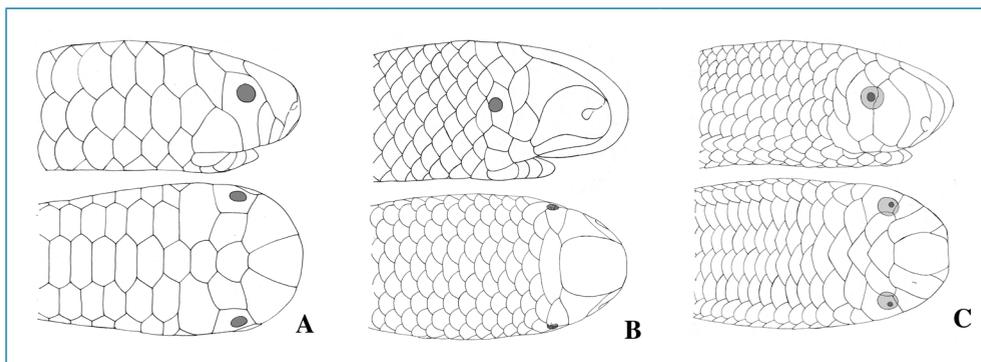


Fig. 2 Vista lateral y dorsal de las culebras ciegas de Colombia. A) Leptotyphlopidae, B) Anomalepididae, C) Typhlopidae

¿SABÍAS QUÉ?

La termorrecepción en los vipéridos es tan eficiente que pueden determinar el peso de su presa a partir del calor emanado para calcular la dosis necesaria para matarla... Si fueras la presa de alguna de estas serpientes, ella calcularía la dosis necesaria para matarte ¡ni el suero antiofídico te salvaría!

El segundo grupo de serpientes es el más diversificado pues incluye a las serpientes típicas, más grandes, mejor conocidas y más frecuentemente vistas por las personas, el infraorden Alethinophidia. Los aletínofidios incluyen serpientes terrestres, arbóreas, acuáticas y minadoras. Asimismo, dentro de este grupo se incluyen las serpientes venenosas. La mayoría de los aletínofidios presentan bocas grandes con huesos modificados que le permiten tragar presas más grandes que ellas. Tienen escamas dorsales pequeñas, lisas o **quilladas**; mientras que las escamas ventrales son anchas y rectangulares, ocupando el vientre de extremo a

extremo, presentando una por cada vertebra. En Colombia, hay siete familias de aletínofidios reconocidas: Anilidae -falsa coral cilíndrica-, Tropidophiidae -boas enanas-, Charinidae -boas enanas-, Boidae -boas, macabreles, güios y anacondas-, Viperidae -víboras, mapanares, cascabeles y patocos, venenosas-, Elapidae -corales y serpientes de mar, venenosas-, y Colubridae -culebras típicas, algunas venenosas-.

Actualmente en el país se reportan unas 340 especies de serpientes, ubicándolo como uno de los más diversos del mundo. Del total de especies reconocidas, solo el 15 % son venenosas.

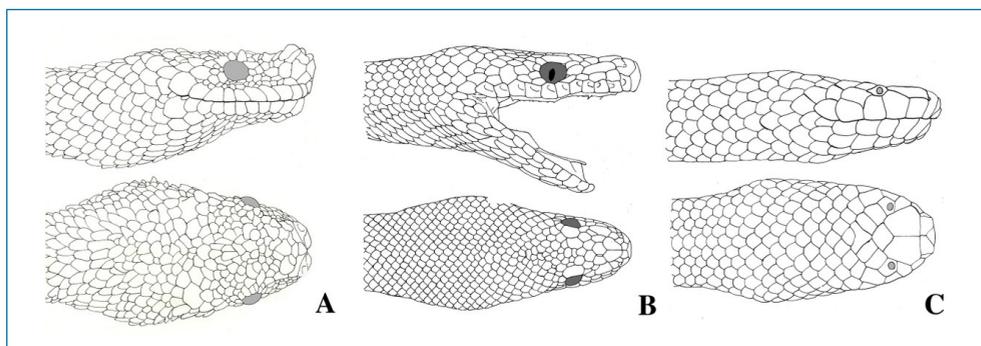


Fig. 3 Vista lateral y dorsal de la cabeza de serpientes las familias A) Tropidophiidae, B) Boidae y C) Aniliidae.

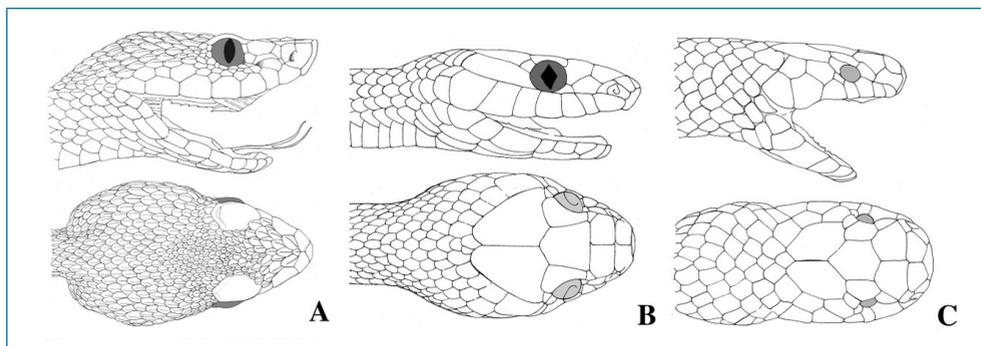


Fig. 4 Vista lateral y dorsal de la cabeza de serpientes las familias A) Viperidae, B) Colubridae y C) Elapidae.

Distribución, hábitat y formas de las serpientes

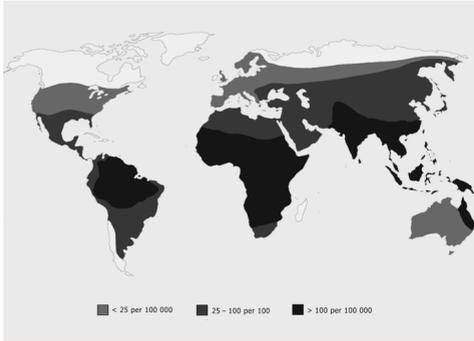


Fig. 5 Distribución mundial de las serpientes, resaltando su densidad por cada 100.000 habitantes. Modificado de: wikipedia.com

Las serpientes se distribuyen en casi toda las regiones, excepto en la Antártida, Irlanda, Islandia y Nueva Zelanda. La mayor diversidad se concentra en las regiones tropicales, habitando desde el nivel del mar hasta los 4.900 msnm en la cordillera del Himalaya. Las serpientes marinas se distribuyen en los océanos Índico y Pacífico.

Las serpientes pueden estar en casi cualquier tipo de hábitat, desde las regiones bajas hasta las altas montañas tropicales, desde las zonas cálidas hasta la tundra Ártica, desde desiertos

hasta bosques húmedos. Para tal diversidad de hábitats, existe también una amplia variedad de formas. En términos generales, las serpientes arbóreas y **escansoriales** de las formaciones boscosas presentan baja masa corporal, cuerpo comprimido lateralmente, cola larga -muchas veces prensil- y ojos relativamente grandes. Por otro lado, las especies minadoras poseen cuerpos cortos, cabeza angosta, boca en posición inferior, reducción de escamas en cabeza y cuerpo, ojos muy pequeños, cráneos reforzados, hocicos redondeados y escamas muy lisas. Estas especies habitan en galerías subterráneas, bajo madera en descomposición y piedras; se ven con relativa frecuencia sobre la superficie del suelo después de lluvias fuertes. Las serpientes semiacuáticas o acuáticas por su parte, presentan una migración de los ojos y las fosas nasales a la región dorsal-terminal de la cabeza, e inclusive, algunas especies presentan válvulas en las **narinas**. Las formas acuáticas más especializadas, como las culebras marinas, presentan la cola modificada en forma de remo. Las especies que viven sobre el suelo son de formas más variables, incluyendo especies **criptozóicas** de pequeño tamaño y cabeza poco diferenciada del cuerpo, hasta grandes serpientes de desplazamiento rápido.

¿SABÍAS QUÉ?

Las serpientes pueden sentir el olor y sabor de su entorno a través de su lengua bífida. Recogen las partículas químicas con la lengua y luego las llevan al órgano de Jacobson, una cavidad en el paladar con función quimiorreceptora.

¿Cómo se desplazan las serpientes?

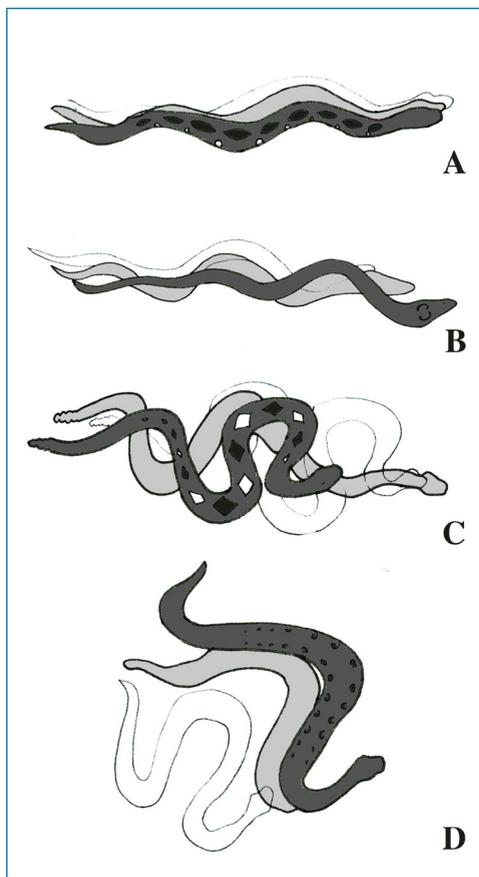


Fig. 6 Movimiento de las serpientes A) Rectilíneo de oruga ej. Boa arcoíris, B) Serpentino ej. cobra real, C) en acordeón ej. crótalo, D) Golpe de costado ej. víbora del desierto.

El movimiento o la capacidad de desplazamiento de los organismos se han diversificado en gran medida. En el caso de las serpientes, pueden darse cuatro formas, dependiendo de su morfología y el hábitat que ocupen.

MOVIMIENTO RECTILÍNEO: usado frecuentemente por las serpientes para escabullirse por madrigueras o superficies estrechas. En este, el individuo contrae los músculos de la zona ventral hacia adelante y las costillas de ese mismo sector hacia arriba, generando un empuje de las escamas ventrales contra la superficie, lo que produce un desplazamiento del animal (Fig 5A). Este tipo de movimiento es típico de serpientes robustas o con gran masa corporal como las boas.

MOVIMIENTO ONDULATORIO: este tipo de movimiento comienza con una serie de contracciones musculares que empieza desde el cuello hasta la cola, generando pequeñas ondulaciones que producen el impulso para desplazarse (Fig. 5B). Este es común en culebras que habitan cerca de pastizales y en especies acuáticas.

MOVIMIENTO DE ACORDEÓN: a diferencia de los métodos antes mencionados, este es usado a menudo por las serpientes para trepar árboles, superficies lisas o verticales. El individuo mueve la parte superior del cuerpo hacia delante y lo enrolla levemente haciendo presión sobre la superficie para sostenerse. Posteriormente este tira de la parte trasera y luego la enrolla realizando presión hacia abajo proporcionando una palanca para seguir avanzando (Fig. 5C, este tipo de movimiento es usado por culebras de hábitos arborícolas).

MOVIMIENTO LATERAL: esta forma de desplazamiento es típica de las serpientes que habitan zonas arenosas como el desierto. Para desplazarse el individuo ejerce presión en el lado contrario al que pretende avanzar (Fig. 5D). Este tipo de movimiento se vale del principio de acción y reacción, donde el empuje se realiza en dos sectores del cuerpo que a su vez impulsan otra parte de él. La distancia que se moverá el animal dependerá de la curvatura del cuerpo al momento de la acción.

¿Cómo se alimentan las serpientes?



Fig. 7 Güío galan (*Boa constrictor*) depredando un ratón de la familia Cricetidae.

Las serpientes son depredadoras excepcionales y los animales son el componente de su dieta. Para los escolecofidios, el cráneo altamente modificado para la vida subterránea y su boca en posición subterminal son determinantes para la selección e ingestión de sus presas. Por ejemplo, las culebras ciegas de las familias Typhlopidae y Anomalepididae protruyen y retraen sus dientes mandibulares rápidamente para llevar pequeñas presas como hormigas y comejenes a la boca. Por otro lado, las culebras ciegas de la familia Leptotyphlopidae aprietan la región abdominal de los insectos que consumen, ingiriendo los tejidos blandos y desechando su exoesqueleto. Las serpientes aletínofidas, por su parte, se encuentran dentro de los depredadores más efectivos gracias a severas modificaciones estructurales, tales como la **cinética craneal**, que les permite consumir presas más grandes que ellas.

Se han descrito tres mecanismos de las serpientes para la captura de presas: la aprehensión del tejido con los dientes cuando son

presas pequeñas, la inoculación de venenos o toxinas para matar a la presa y la asfixia de la presa por medio de constricción. La mayoría de aletínofidos son depredadores oportunistas que comen cualquier presa disponible. Por ejemplo, muchos colúbridos poseen una dieta compuesta por ranas, lagartos y pequeños mamíferos. Las especies constrictoras de gran talla, como las boas y anacondas, consumen vertebrados de gran tamaño como iguanas, mamíferos y babillas. Existen serpientes muy especializadas que se alimentan de pocos tipos de presas. Por ejemplo, hay algunos colúbridos especializados en la ingesta de caracoles -géneros *Sibon* y *Dipsas*-, mientras que otros -géneros *Clelia* y *Lamprozelis*- y las corales -género *Micrurus*- se especializan en devorar otras serpientes.

¿Cómo se reproducen las serpientes?

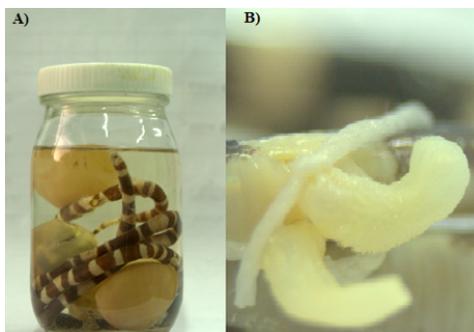


Fig. 8 A) Neonatos de serpientes de coral eclosionando del huevo, B) Hemipenes de una serpiente falsa coral (*Tantilla semicincta*). Material de docencia del Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena (CBUMAG: REP).

Las serpientes se reproducen sexualmente -salvo el caso de *Ramphotyphlops braminus*, especie potencialmente **partenogénica**- y

presentan fecundación interna. Estas pueden presentar dos modos reproductivos: la oviparidad, es decir que ponen huevos; y la ovoviviparidad, cuando los huevos se rompen en el interior del cuerpo de la madre y nacen crías vivas. Dependiendo de la especie será el número de huevos, los cuales son alargados, blandos y tienen coloración blancuzca. Los reptiles escamados presentan un órgano copulador muy particular y único, denominado hemipene. Estos se presentan en pares, aunque solo uno es introducido al momento de la cópula. Se albergan dentro del cuerpo, aflorando a través de tejidos eréctiles tal como el pene de los mamíferos. La principal diferencia de un hemipene con un pene propiamente dicho, es que presenta surcos superficiales en vez de un conducto interno. Cada hemipene puede poseer uno o dos lóbulos, los cuales pueden estar ornamentados con pequeñas espinas o ganchos, con las que el macho sujeta a la hembra. Los hemipenes tienen formas muy variables y usualmente cada especie posee una forma única con respecto a la disposición y cantidad de ornamentaciones, así como el número de lóbulos. Seguramente, las diferencias interespecíficas en la forma del hemipene, dificultan el cruce entre especies distintas. Aunque se han registrado híbridos, estos son eventos que en su mayoría ocurren en cautiverio.

En la mayoría de las serpientes no existe cuidado parental. Las crías al nacer son una copia en miniatura de los adultos y ya están preparadas para valerse por sí mismas en el medio natural. Solo se conoce un caso de cuidado parental y ocurre en las pitones -familia Pythonidae- en las cuales, la hembra se posa sobre los huevos y transmite calor al nido mediante contracciones musculares.

La temporada de apareamiento puede variar según la región y las especies. En este sentido, en las especies que habitan la región tropical, la temporada de apareamiento puede estar relacionada con la época de lluvias, mientras que en las regiones más frías donde se presentan las estaciones, se reproducen solo en primavera y verano, cuando la temperatura es más cálida. En algunas especies se presentan enfrentamientos entre machos que pueden cortejar a una misma hembra, suceso evidenciado en bóideos y algunas víboras. También se ha comprobado que el sistema de reproducción de las serpientes puede ser poliándrico, es decir, que se dan muchos apareamientos en la misma época reproductiva, generando paternidad múltiple. Esta paternidad múltiple se encuentra relacionada con la competencia del esperma de los machos en el interior del aparato reproductivo de la hembra.

¿SABÍAS QUÉ?

El fósil de la serpiente más grande existente fue encontrada en Albania, La Guajira, en 2009 y se estima que vivió hace unos 60 millones de años, midiendo entre 13-14 m y pesando 1,25 toneladas. Su nombre es Titanoboa cerrejonensis.



Fig. 9 Reproducción de las serpientes, eclosión.

Importancia ecológica de las serpientes



Fig. 10 Relaciones tróficas de las serpientes y otros organismos en ambientes naturales.

Las serpientes son depredadores que ocupan niveles altos en las redes tróficas de los ecosistemas donde habitan. Ejercen control biológico sobre sus presas, pues consumen una

gran cantidad de individuos regulando sus poblaciones. Algunas de las presas de las serpientes, como los roedores, constituyen plagas con grandes impactos económicos y de salud pública. En sitios donde las serpientes han sido exterminadas, las ratas pueden convertirse en plagas, creciendo exponencialmente y ocasionando problemas de salubridad como por ejemplo la dispersión de enfermedades de transmisión por medio de saliva, excremento y orines de las ratas, como la leptospirosis, teniasis, toxoplasmosis y triquinosis.

¿Cómo diferenciar especies venenosas y no venenosas?

No existe un carácter único que permita diferenciar las serpientes venenosas de las no venenosas. Sin embargo, conociendo el grupo de caracteres clave y con un poco de práctica, se puede distinguir fácilmente. Inicialmente es necesario conocer que los mecanismos de inoculación de veneno están determinados por los diferentes tipos de dentición en serpientes. La dentición aglifa, se presenta en serpientes **homodontas**, carentes de dientes desarrollados para inocular veneno; las serpientes que poseen este tipo de dentición son las escolecofidias, boas, pitones y algunos colúbridos. La dentición opistoglifa, consiste en la presencia de un par de dientes alargados y acanalados en la parte posterior del maxilar; esta dentición es propia de algunos colúbridos, los cuales presentan en su mayoría venenos **inocuos** para humanos -salvo ciertas excepciones-. La inoculación del veneno a la presa se realiza al momento de la deglución, es decir, cuando la presa pasa a través de la garganta y no con un mordisco rápido. La dentición proteroglifa consiste en dos colmillos cortos, inmóviles y acanalados, ubicados en la parte anterior de

la boca. Para la inoculación estas serpientes tienen que mantener una mordida sostenida. Esta dentición es típica de los elápidos, tales como las mambas, taipanes, cobras, corales, kraits y serpientes marinas. Por último lugar tenemos la dentición solenoglifa, presente en todas las víboras y cascabeles, donde los colmillos son huecos, largos y móviles. Esta condición les permite atestar una mordida más rápida e inyectar el veneno a mayor profundidad en el tejido.

Las serpientes presentan dos patrones de escamado en la cabeza que permite una fácil identificación. El primer patrón consiste en un arreglo de nueve escamas grandes en la cabeza. Este patrón está presente en las familias Colubridae -opistoglifas o aglifas- y Elapidae -proteroglifas-. A su vez, esas familias pueden distinguirse entre sí porque los colúbridos presentan ojos grandes, mientras que los elápidos tienen ojos pequeños, de menor tamaño que la escama supralabial inmediatamente inferior. Asimismo, los elápidos carecen de escama loreal, la cual está presente en los colúbridos.

Las corales son serpientes de coloración **aposemática**, advirtiendo de su peligrosidad

a través de una coloración llamativa. Existe evidencia de que el aposematismo reduce la frecuencia de los eventos depredatorios sobre las serpientes. Es posible que por esta razón, algunas serpientes intenten emular los patrones de coloración de las corales. Las culebras que pueden “imitar” en coloración y hábitos a las corales verdaderas se agrupan en los géneros de colúbridos como *Atractus*, *Erythrolamprus*, *Lampropeltis*, *Pliocercus*, *Oxyrhopus*, *Tantilla*, entre otros, son serpientes no venenosas o poco venenosas.

En conjunto con la característica del tamaño del ojo mencionada anteriormente, hay patrones de coloración generales que permiten hacer distinción de corales verdaderas y corales falsas. Las corales verdaderas presentan anillos completos que se cierran en la región ventral y están dispuestos siguiendo una secuencia particular: los anillos negros siempre están en números impares -uno o tres-, en medio de dos anillos rojos. Por otro lado, las corales falsas suelen presentar los anillos solamente en la región dorsal, mientras que la región ventral es uniformemente blanca. Así mismo, las corales falsas suelen tener un par de anillos negros en medio de dos rojos. Aun así, hay que aclarar que existen varias

¿SABÍAS QUÉ?

Las serpientes no son estrictamente sordas, pues presentan oído interno bien desarrollado. La evidencia indica que las serpientes pueden percibir ondas de baja frecuencia a través del aire o el suelo por medio de la recepción vibratoria sensible, donde el sonido se trasmite a través de la vibración de sus huesos craneales.

excepciones a estos patrones generales de coloración, y por tanto hay que ser cautelosos. Por ejemplo, la falsa coral *Erythrolamprus pseudocorallus* presenta anillos completos y patrón de anillos negros impares. Esta culebra está distribuida en los Andes colombo-venezolanos, puede ser confundida fácilmente con una coral verdadera si se pasa por alto su gran ojo y su escama loreal presente.

En contraste, el segundo patrón general de escamas de la cabeza de los aletinofidios consiste en un número muy elevado de escamas pequeñas. Este patrón es compartido por los boideos -no venenosos, aglifos- y vipéridos -venenosos, solenoglifos-. Aunque pueden ser confundidos por la similitud en la forma de sus cabezas, la característica más notable para diferenciar un vipérido de un boídeo, es que los primeros presentan la fosa loreal. Este es un orificio de función **termorreceptora** situado entre la nariz y el ojo -dando la impresión de que tienen cuatro narices-. Los boídeos no presentan esta fosa, sino que poseen múltiples terminaciones nerviosas en las escamas labiales, que cumplen la misma función.

¿Qué contienen los venenos de serpientes y qué efectos causan?

Algunas serpientes son capaces de producir toxinas biológicamente activas, que son el resultado de un complejo proceso evolutivo en el que se mezclan una amplia variedad de componentes bioquímicos con diversos efectos tóxicos. Las toxinas que componen los venenos son de naturaleza proteica-enzimática y no enzimática-, tales como las fosfolipasas -PLA2s-, metaloproteinasas, serinas

proteasas, toxinas de tres dedos “*three-finger toxins*” -3FTX-, entre otras. El envenenamiento causado por una serpiente puede producir una amplia variedad de efectos tóxicos dependiendo de la especie, dieta, sexo, distribución y estado de crecimiento. Algunos de los efectos más usuales son la parálisis de los músculos debido a neurotoxinas, la necrosis muscular que ocasiona pérdida de extremidades debido a la acción de miotoxinas, rompimiento de las células sanguíneas -hemólisis- a causa de las citotoxinas, hemorragias severas, obstrucción de arterias por coágulos sanguíneos e incluso aparición de sangre en la orina por las nefrotoxinas.

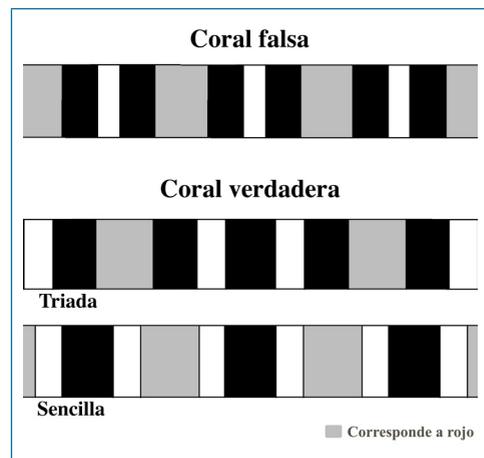


Fig. 12 Diferenciación de las serpientes corales y falsas corales a través de las bandas de su cuerpo.

¿Qué hacer en caso de una mordedura de serpiente?

El envenenamiento causado por serpientes se denomina accidente ofídico u ofidismo. Una mordedura de serpiente debe catalogarse como un envenenamiento mientras no se demuestre

lo contrario. Los pasos básicos para atender un accidente por mordedura de serpiente son:

- Mantener la calma. Se debe evitar que el paciente entre en pánico para no tomar malas decisiones.
 - Si es posible, identificar la especie involucrada en el accidente ofídico, por lo menos si es venenosa o no. Es un paso muy importante porque evitará errores en el tipo de antiveneno, en caso de necesitarse.
 - Si la mordedura fue en una extremidad, mantenerla en reposo, evitar que el paciente haga movimientos innecesarios y desinfectar la zona.
 - POR NINGÚN MOTIVO usar torniquetes para no provocar una posible gangrena.
- EVITAR aplicar hielo o agua caliente, así como el consumo de brebajes, contras o bebidas alcohólicas; mucho menos cortar y succionar la herida.
- Puede poner vendajes elásticos, dependiendo de si hay sangrado. Ubique el vendaje desde el pie o la mano hasta la rodilla o el codo según el caso, evitando hacer demasiada presión para no bloquear la circulación.
 - Retire todo elemento constrictivo como anillos, relojes, cadenas, gargantillas, pulseras o manillas.
 - Traslade al paciente rápidamente al centro de salud más cercano.
 - Suministre toda la información posible para contribuir con la correcta atención médica.

Proyecto de investigación ofidiofauna del Campus de la Universidad del Magdalena

Se caracterizó la herpetofauna y se determinó su distribución espacial en el campus de la Universidad del Magdalena. Para esto se realizaron búsquedas por encuentro casual entre las 9:00-12:00, 16:00-18:00, 19:00-21:00 horas, en época seca y lluviosa. También se instalaron dos trampas de caída con una barrera de interceptación en la zona de bosque en recuperación para tratar de capturar el mayor número de especies posibles. Se registraron 15 especies de serpientes, incluidas en seis familias, en el campus de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. A continuación, se presenta una breve descripción de las familias encontradas y registro fotográfico de las especies observadas.

Taxón	Nombre común	Dentición	Hábitos	Peligro para el hombre
Clase Reptilia				
Orden Squamata				
Suborden Serpentes				
Infraorden Scolecophidia				
Familia Anomalepidae				
<i>Liotyphlops albirostris</i>	Cieguita	Aglifa	Minadores, criptozóicos	No venenosa

Taxón	Nombre común	Dentición	Hábitos	Peligro para el hombre
<i>Epictia goudotii</i>	Cieguita	Aglifa	Minadores, criptozóicos	No venenosa
Familia Boidae				
<i>Boa constrictor</i>	Boa	Aglifa	Terrestres, escansoriales	No venenosa
Familia Colubridae				
<i>Enulius flavitorques</i>	Tierrera	Opistoglifa	Minadores, criptozóicos	Inocua, poco venenosa
<i>Leptodeira annulata</i>	Mapaná raboseco	Opistoglifa	Terrestres, escansoriales	Inocua, poco venenosa
<i>Tantilla semicincta</i>	Coral india	Opistoglifa	Minadores, criptozóicos	Inocua, poco venenosa
<i>Tantilla melanocephala</i>	Tierrera	Opistoglifa	Minadores, criptozóicos	Inocua, poco venenosa
<i>Mastigodryas pleei</i>	Guardacaminos	Aglifa	Terrestres	No venenosa
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Guardacaminos	Aglifa	Terrestres	No venenosa
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquillo	Opistoglifa	Arbóreas	Inocua, poco venenosa
<i>Phimophis guianensis</i>	Coral macho	Opistoglifa	Terrestres, criptozóicos	Inocua, poco venenosa
Familia Elapidae				
<i>Micrurus dissoleucus</i>	Coral, candelilla	Proteroglifa	Terrestres, criptozóicos	Venenosa, poco agresiva
Familia Viperidae				
<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel	Solenoglifa	Terrestres	Venenosa
<i>Porthidium lansbergi</i>	Patoco	Solenoglifa	Terrestres	Venenosa

Algunos mitos y realidades sobre las serpientes

Mito #1: las culebras “pican” con la cola.
Realidad: ninguna culebra puede inocular veneno por la cola, puesto que las glándulas venenosas se encuentran en la boca. Algunas culebras ciegas pueden presentar una escama puntiaguda en la cola con la que pueden punzar a los depredadores, pero sin ningún efecto tóxico.

Mito #2: algunas serpientes pueden amamantarse de leche de las vacas o mujeres lactantes.

Realidad: la lengua delgada de las serpientes y la carencia de labios musculosos les impide la acción de succionar. Además, la ingesta de leche es algo exclusivo de los mamíferos, quienes poseen mamas.

Mito #3: las boas y mapanares se cruzan para producir serpientes súper mortales.

Realidad: la reproducción en las serpientes es específica, por lo tanto, el macho de una especie no puede reproducirse con la hembra de otra especie.

Mito #4: todas las serpientes son mortales.

Realidad: no, en Colombia solo el 18 % de las serpientes representan un peligro potencial para el hombre.

Un símbolo milenario



Fig. 13 Quetzalcoatl la gran serpiente emplumada venerada por los Mayas y Aztecas.

El uso de la serpiente como un símbolo tiene significado ambivalente en diferentes culturas, por ejemplo, para los egipcios representaba la fuerza maléfica que habitaba las tinieblas e

interrumpía la barca solar impidiendo alcanzar el nuevo día; mientras que para los cristianos fue un ser astuto y engañoso que llevó a la salida del hombre del Jardín del Edén. Las serpientes también han sido consideradas deidades, siendo la serpiente emplumada una divinidad para los Mayas y Aztecas, y la serpiente acuática un ser que encarna los principios cosmológicos de la luna, el agua y la oscuridad para los orientales. Independientemente de la cultura, el símbolo de la serpiente ha estado asociado al poder, la fuerza y su capacidad de rejuvenecer con cada muda.

En la actualidad, una serpiente entrelazada alrededor de una vara es el emblema médico más reconocido internacionalmente. La mitología griega menciona que el dios griego de la sanación, Asclepio, también llamado Esculapio por los romanos, lo usaba como su emblema personal debido a que en una visita a un desahuciado, una serpiente se enrolló en su bastón y al matarla otra entró llevando en su boca hierbas milagrosas que la revivieron. Pese a su fama y poder de curación, Asclepio fue fulminado por un rayo como castigo por resucitar mortales, sin embargo, fue honrado al ascender a los cielos y convertirse en la constelación de Serpens. No obstante, los arqueólogos han encontrado símbolos semejantes en civilizaciones mesopotámicas primitivas, por lo que se cree que la Biblia relata un hecho de sanación más antiguo, cuando el pueblo de Israel es azotado por numerosas serpientes y Moisés construye una serpiente de bronce, todo aquel que era mordido y miraba la serpiente vivía.

Serpientes que no son serpientes

Existen varios grupos de vertebrados que se asemejan mucho a las serpientes y frecuentemente son confundidos con ellas. Por ejemplo, las cecilias son anfibios (relacionados con los sapos, ranas y salamandras) del orden Gymnophiona, de condición ápoda, cuerpo alargado y hábitos minadores. Por su apariencia, son comúnmente conocidas como culebras ciegas. Sin embargo, estas pueden distinguirse fácilmente de las serpientes por varias características: (1) como todos los anfibios, las cecilias tienen piel húmeda y lisa, desprovista de escamas visibles; (2) cuerpo con surcos dispuestos en anillos; (3) sus ojos son poco visibles (cubiertos por la piel y en algunos casos, por los huesos del cráneo) y (4) presentan cola reducida o ausente.



Fig. 14 Fotografía de una Cecilia, un anfibio muchas veces confundido con las serpientes por sus similitudes corporales.

Así mismo, varias lagartijas ápodas también son confundidas con las serpientes. En Colombia, el ejemplo más notable son las tatacoas (Familia Amphisbaenidae). Estos lagartos de hábitos minadores se diferencian de las serpientes, entre otras características, por presentar (1) dos vértebras por cada escama ventral, (2) reducción en el pulmón derecho y (3) oído medio bien desarrollado.

Entrevista al experto: Juan Manuel Renjifo



Es un reconocido herpetólogo colombiano y fotógrafo de la naturaleza. Graduado de Biología en la Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá y con maestría en la Universidad de Kansas, USA. Ha desarrollado estudios en ecología y taxonomía de anfibios y reptiles colombianos, ofidismo y accidentes ofídicos. Fue el director del Laboratorio de Sueros Antiofídicos del Instituto Nacional de Salud por 30 años y docente de la cátedra de herpetología en la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad del Magdalena.

INFOZOA: ¿Cómo es el proceso de producción de sueros antiofídicos?

JMR: Para la producción de un antiveneno es necesario utilizar el veneno de la(s) especie(s) de interés. Las serpientes son mantenidas en cautiverio para la extracción periódica de veneno. Una vez extraído el veneno, este es purificado para remover detritus celulares y bacterias que puedan causar efectos nocivos en el animal que se pretende inmunizar (Caballo). Se puede utilizar cualquier animal

para la inmunización y producción de sueros, pero se utilizan caballos por su sensibilidad al veneno y su capacidad de producir grandes cantidades de plasma debido a su gran tamaño. Primero se realiza una inoculación (inyección de veneno) realizada con una pequeña cantidad de veneno al caballo, la cual va aumentando progresivamente dependiendo de los requerimientos de laboratorio y la respuesta individual de cada equino. La inoculación puede durar hasta 8 meses. Durante la inmunización el equino produce anticuerpos contra cada uno de los componentes o fracciones del veneno permitiendo así que los efectos tóxicos sean neutralizados.

INFOZOA: ¿Puede utilizarse el mismo suero para tratar accidentes ofídicos de distintas especies de culebras?

JMR: Los antivenenos son específicos contra los venenos con que hayan sido inmunizados los equinos. Es importante entender que debido a las relaciones evolutivas de las diferentes especies, se presenta reacción cruzada que ayuda a neutralizar venenos de especies que no han sido incluidas en los inóculos de inmunización. Cuando se inmunizan venenos de diferentes especies en un solo inóculo, por ejemplo, las diferentes especies de mapaná, talla x, cuatro narices o patoco (géneros *Bothrops*, *Bothrocophias*, *Bothriechis* y *Porthidium*), el antiveneno resultante de esta mezcla neutralizará los venenos de esas especies. Este tipo de antiveneno se denomina suero polivalente.

INFOZOA: ¿Para qué serpientes es más difícil sintetizar un suero antiofídico?

JMR: Hay dos aspectos que limitan la producción de sueros antiofídicos en el país: el primero es la consecución de los venenos. Por ejemplo, la serpiente coral (género

Micrurus) por sus hábitos minadores, **crepusculares** y nocturnos son muy difíciles de conseguir; además, son muy diversas (aproximadamente 24 especies en el país) y poco se conocen las características y actividades de sus venenos. La segunda dificultad es doble: por su tamaño pequeño producen muy poco veneno. Así mismo, son muy difíciles de mantener vivas, pues su alimento en muchos casos son otras serpientes, lagartos, peces e invertebrados. El problema más grave es que su veneno es muy poco antigénico y no produce una buena respuesta en los equinos. Esto resulta en que hay que aumentar el tiempo de inmunización para lo cual se requiere una mayor cantidad de veneno.

INFOZOA: ¿Qué le aconsejaría a un principiante que quiere comenzar a estudiar las culebras y el ofidismo?

JMR: Lo más contraproducente es el machismo ¡El coger y manejar serpientes venenosas no lo hace más MACHO! Si no tiene respeto por las serpientes venenosas no las maneje, un error puede causar la pérdida de movilidad de la mano, de un dedo y en el peor de los casos la muerte. Para el estudio de las serpientes es muy importante tener un conocimiento básico de los aspectos de la biología, fisiología, historia natural y ecología de los reptiles en general. Para estudiar las serpientes hay que tener paciencia y la esperanza de poder encontrar suficiente material en campo. Por ser un grupo de animales “raros”, su estudio es apasionante, presentan un aspecto muy importante, el estudio de los venenos y su aplicación a la ciencia y la importancia del accidente ofídico en el hombre en países tropicales como Colombia. Hay ejemplos de herpetólogos muy ilustres que han muerto

por un accidente y no tener a mano el anti-veneno. Por ejemplo, Karl P. Schmidt, un herpetólogo del Museo de Chicago -USA- sufrió un accidente ofídico con su mascota, una *Dipholidus typhlus* (Colubridae), un colúbrido africano. Él desconocía que esta serpiente podía producir veneno letal, e inclusive describió los síntomas que experimentó antes de morir. Por otro lado, Robert Mertens, del Museo de Senckenberg, Frankfurt -Alemania-, murió por envenenamiento mientras alimentaba a su mascota, una *Thelotornis capensis* (Colubridae). Otros como Joe Slowinski se equivocó en la identificación de un juvenil de *Bungarus multicinctus* (Elapidae), del cual recibió una mordida mortal. ¡CUIDADO!

Herpetólogo memorable: Antonie Rouaire Siazade, Hermano Nicéforo María

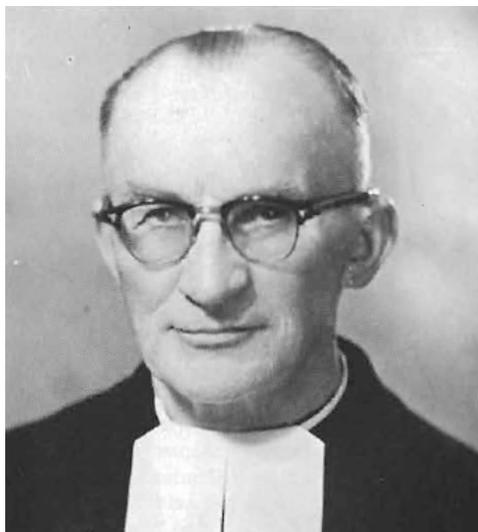


Fig. 15 Fotografía del Hermano Nicéforo María.
Obtenida de Adler (1989).

El Hermano Nicéforo María es uno de los principales naturalistas en la historia de la ciencia en Colombia. Nació como Antonie Rouaire Siazade en Lavoûte Chilhac (Alto Loira), Francia en 1888. Y realizó sus estudios teológicos en Luxemburgo y Bélgica. Posteriormente entró en la Orden Marista de los Hermanos Católicos, donde adopta el nombre de Hermano Nicéforo María. Llegó a Colombia en 1908, convirtiéndose en profesor de historia natural, inglés y francés en el Colegio San José de la ciudad de Medellín. Allí inició las colecciones biológicas que dieron origen al Museo de Historia Natural del Colegio San José inaugurado en 1913.

El Hermano Nicéforo María fue transferido por la orden religiosa al Museo de La Salle en 1922. Entre la década de los 30's - 40's, organizó expediciones para reforzar las colecciones del Museo a los departamentos de Cundinamarca, Meta, Norte de Santander, Santander y Tolima. Para esos años también creó conexiones entre el Museo de La Salle con investigadores extranjeros de renombre, tales como Thomas Barbour de la Universidad de Harvard y Alexander Ruthven de la Universidad de Michigan, buscando la debida identificación de la fauna colombiana. El fatídico día -como él mismo solía llamarlo- del 9 de abril de 1948 "El Bogotazo" una multitud enfurecida por la muerte de Jorge Eliécer Gaitán, incendió el Museo de La Salle. Esto causó la destrucción de 40 años de colecciones realizadas por los hermanos Lasallistas. Este hecho devastador generó graves quebrantos en la salud del Hermano Apolinar María -quien fue fundador y primer director del Museo de La Salle- el cual murió un año después del Bogotazo.

Tras la muerte del Hermano Apolinar María, el Hermano Nicéforo María, asumió la direc-

ción y reconstrucción del Museo de La Salle. Con esfuerzo y dedicación, logró conseguir 255 pieles de aves, 26 mamíferos, nueve quelonios, 52 saurios, 72 ofidios, 110 batracios, 724 peces, 16 crustáceos, 55 moluscos terrestres, 55 arácnidos, 50 coleópteros y 14 fósiles en solo cinco años. Aunque el Hermano Nicéforo María recolectó crustáceos y arácnidos su principal interés fueron los vertebrados, especialmente los anfibios y reptiles. Sus publicaciones científicas abarcaron todos los grupos de vertebrados, especialmente serpientes, aves y tortugas. Una de sus contribuciones más célebres se titula “Ofidios de Colombia” publicada en la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en 1942. Adicionalmente se dedicó a traducir obras extranjeras al español, las cuales eran de difícil acceso en aquella época. Un ejemplo de esto es su trabajo “La Ornitología en Antioquia” donde describe el trabajo realizado por el naturalista Thomas

Knight Salmon quien recolectó especímenes para el Museo Británico entre 1872 y 1878 en este departamento.

En gratitud a su ardua trayectoria, el Hermano Nicéforo María recibió muchos honores. Incluyendo el nombramiento de 21 especies de anfibios y reptiles utilizando el epíteto específico de *nicefori* o *marianum*, además del nombre de un género de ranas de lluvia *Niceforonia*. En 1961 fue nombrado como Doctor honorario en la Universidad Católica de La Salle. El Hermano Nicéforo María fue perseverante en su labor de reconstruir las colecciones, e incluso, cuando ya era un octogenario, emprendió la coordinación de trabajos para el mejoramiento de las instalaciones del Museo con el respaldo de sus superiores. Pero es en Fusagasugá donde pasa sus últimos años de vida, donde muere a la edad de 92 años, el 25 de febrero de 1980.

Glosario

Aposemático: un organismo aposemático es aquel que presenta características notorias para los sentidos, utilizados para disuadir posibles ataques de depredadores. Un ejemplo típico dentro de las serpientes, es la vívida coloración de las serpientes coral (*Micrurus*), que advierte de la toxicidad de su veneno.

Cinética craneal: consiste en el movimiento significativo generado por articulaciones en los huesos craneales con la caja craneana, adicionales a la articulación de la mandíbula.

Cladograma: es un diagrama representativo en la clasificación biológica y taxonómica de los organismos, en el que se muestran las relaciones de parentesco entre distintas espe-

cies teniendo en cuenta la relación ancestro descendiente.

Colecciones biológicas: tipo de museo caracterizado por buscar la generación, organización, difusión y perpetuación del conocimiento de los organismos vivos. El material biológico salvaguardado por este tipo de museo representa una muestra de la variabilidad de los organismos y puede ser utilizado para la exhibición, investigación o docencia.

Crepuscular: los animales de hábitos crepusculares presentan sus periodos de mayor actividad en el amanecer o el atardecer.

Criptozóico: los animales criptozóicos son organismos que viven escondidos y son poco avistados, a pesar de ser visibles a simple vista.

Escansorial: los animales escansoriales aprovechan los recursos y hábitats ofrecidos tanto en el suelo como en las ramas de los árboles.

Gondwana: nombre designado a un antiguo bloque continental resultante de la partición del supercontinente Pangea.

Homodonto: condición donde todos los dientes tienen forma y tamaños similares.

Inocuo: que no representa riesgo o amenaza alguna

Minador: organismo que cava y habita en galerías en el suelo.

Narinas: Orificios nasales.

Partenogenética: forma de reproducción asexual, basada en el desarrollo de células sexuales femeninas sin fecundación por parte de un macho.

Quilladas: al igual que otras escamas son láminas aplanadas que recubren la piel de los reptiles, que se diferencian por presentar una línea sobresaliente en la mitad.

Termorrecepción: sentido por el cual los organismos perciben su temperatura corporal y ambiental. El termorreceptor es la estructura con la que el organismo percibe los cambios en la temperatura.

Referencias bibliográficas

Adler, K. 1989. Las contribuciones a la historia de Herpetología, Sociedad para el estudio de los anfibios y reptiles. 202 p.

Apesteuguía, S. 2007. The sauropod diversity of the La Amarga Formation (Barremian), Neuquén (Argentina). *Gondwana Research*, 12(4): 533-546.

Berrio-Martínez, J., Vásquez-Valencia M. F & Estrada-Orrego, V. 2011. Museo de Historia Natural Colegio de San José Patrimonio natural e histórico. 1ª ed. - Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano (Colección Bicentenario de Antioquia). 490 p.

Brazil, O.V. 1972. Neurotoxins from the South American rattle snake venom. *Taiwan Yi Xue Hui Za Zhi*, 71: 394-400.

Cowles, R. B. 1956. Sidewinding locomotion in snakes. *Copeia*, 1956(4): 211-214.

Espitia-Barrera, J.E., Castellanos-Morales, C.A. & Bonilla, E. 2013. Carolina La Colección Ictiológica del Museo de La Salle (MSL), Universidad de La Salle, Bogotá, D.C. *Biota Colombiana*, 14(2): 138-156

Friedel, P., Young, B. A. & van Hemmen, J. L. 2008. Auditory localization of ground-

borne vibrations in snakes. *Physical Reviv Letter*, 100: 048701-1 - 048701-4

Gil-Alarcón, G., Sánchez-Villegas, M. C., & Reynoso, V. H. 2011. Tratamiento prehospitalario del accidente ofídico: revisión, actualización y problemática actual. *Gaceta Médica de México*, 147(3): 195-208.

Gray, J. 1946. The mechanism of locomotion in snakes. *Journal of experimental biology*, 23(2). 101-120.

Jayne, B. C. 1986. Kinematics of terrestrial snake locomotion. *Copeia*. 1986: 915-927.

Lynch, J. D., Angarita-Sierra, T., & Ruiz-Gómez F. J. 2016. Programa Nacional para la Conservación de las Serpientes Presentes en Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Instituto Nacional de Salud. Bogotá D. C. 127 p.

Mackessy, S.P. 2009. The field of reptile toxinology: Snakes, Lizards, and their Venoms. En: *Handbook of venoms and toxins of reptiles*. CRC Press. 3-18 p

Medina-Rangel, G. F., Cárdenas-Arévalo, G. & Castaño-Mora, O. V. 2011. Anfibios y

- Reptiles de los alrededores del complejo cenagoso de Zapatosa, departamento del Cesar, Colombia. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica. Publicación Especial No. 1. Grupo de Biodiversidad y Conservación, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia-CORPOCESAR. Bogotá. D. C., Colombia. 105 pp.
- Meier, J. 1995. Venomous and poisonous animals - A biologist's view. En: Handbook of clinical toxicology of animal venoms and poisons. Boca Raton, Florida: CRC Press. 2-18 p
- Montes-Correa, A., Jiménez-Bolaño, J. D., Vergara, D., Ávila, Y., Saboyá, L., Renjifo, J. M. 2015. Herpetofauna del campus de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. Revista de Biodiversidad Neotropical, 5 5 (1): 54-63.
- Morgenstern, D. & King, G. F. 2013. The venom optimization hypothesis revisited. *Toxicon*, 63: 120-128.
- Natera-Mumaw M, Esqueda LF, Castelaín-Fernández M. 2015. Atlas Serpientes de Venezuela. Una Visión Actual de su Diversidad. 1ra edición. Santiago, Chile, XV. 441 p.
- Pineda, D., & Renjifo, J.M. 2002. Accidentes por animales venenosos: Accidente ofídico. Instituto Nacional de Salud. 54-60 p.
- Renjifo, J. M. & M. Lundberg. 1999. Guía de campo anfibios y reptiles de Urrá. SKANSKA. 96 p.
- Simmons, J. E. & Muñoz-Saba, Y. 2005. Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas. Conservación Internacional, Serie de Manuales de Campo. Colombia. 288 p.
- Vidal N. & Hedges S. B. 2005. The phylogeny of squamate reptiles (lizards, snakes, and amphisbaenians) inferred from nine nuclear protein-coding genes. *Comptes Rendus Biologies* 328: 1000-1008
- Vitt, L. J. & Caldwell, J. P. 2013. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. Academic Press.
- Weinstein, S.A. & Warrell, D.A. 2011. Differences between buccal gland secretion and associated delivery systems of “true” venomous snakes and “Colubrid” snakes: Low-versus high-pressure gland function and canalculated versus solid dentition En: “Venomous” Bites from Non-venomous snakes: A Critical Analysis of Risk and Management of “Colubrid” Snake Bites. Elsevier. 7-25 p.
- Zug, G. R., Vitt, L. J., & Caldwell, J. P. 2001. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. Academic Press.



UNIMAG - PROCAT COLOMBIA
MIKU - NEOTROPICO

GRUPO DE INVESTIGACION
EN MANEJO Y CONSERVACION
DE FAUNA, FLORA
Y ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS
NEOTROPICALES



Contáctenos: infozoa.unimag@gmail.com

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Rector: Pablo Vera Salazar / Vicerrector de Investigación: Ernesto Galvis Lista
Coordinador de Publicaciones y Fomento Editorial: Jorge Enrique Elías-Caro