

• Talla equis, peloegato •

(*Bothrops asper*)

Mordeduras, venenos y serpientes venenosas de Colombia

G1

GRUPO 1 DE IMPORTANCIA MEDICA

Serpientes que **muerden frecuentemente** y estan asociadas con **envenenamientos graves y potencialmente mortales**



❗ Muy confiable: La información recopilada sobre esta especie es sólida y está respaldada por múltiples estudios científicos publicados, incluyendo aquellos realizados en poblaciones colombianas.



❗ Detalle de: Cabeza, cuerpo y cola.

1. Síntomas de envenenamiento

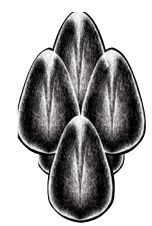


El envenenamiento causado por *Bothrops asper* puede provocar síntomas locales y sistémicos de acuerdo con su grado de gravedad [1,2]. El envenenamiento leve se asocia con signos locales como sensación de ardor y escozor, equimosis (moretones), dolor leve en el sitio de la mordedura, edema (hinchazón) que afecta un segmento de la extremidad mordida (p. ej., pierna, antebrazo), con un aumento en su circunferencia menor a 4 cm, comparada con el miembro no mordido. No presenta sangrado en el sitio de la mordedura ni se observan alteraciones hemodinámicas (cambios en el flujo sanguíneo), hematuria (sangre en la orina), insuficiencia renal o hipotensión (tensión arterial baja), sin embargo, en algunos casos puede haber alteraciones en la coagulación, pero solo es detectable por exámenes de laboratorio [1,3,4].

En los casos de envenenamientos moderados se presenta edema que afecta dos segmentos de la extremidad mordida (p. ej.; pie y pierna), con un aumento mayor de 4 cm en la circunferencia, con respecto a la extremidad no mordida [1,5]. Se produce hemorragia o sangrado en el sitio de la mordedura, así como formación de ampollas en algunos casos. Dentro de los síntomas sistémicos se presenta sangre incoagulable, hematuria, gingivorragia (sangrado en las encías) o sangrado en heridas recientes. Sin embargo, no se observa alteración hemodinámica, insuficiencia renal o hipotensión [1,5].

Finalmente, en el envenenamiento grave, el edema se extiende más allá del miembro mordido (p. ej., desde la mano hasta el pecho); se observa sangrado en el sitio de la mordedura, así como necrosis (muerte celular irreparable) y aumento de la presión dentro los compartimentos musculares (síndrome compartimental). Dentro de los síntomas sistémicos se observa, sangre incoagulable, alteraciones hemodinámicas, hematuria, insuficiencia renal o hipotensión, además de signos que ponen en peligro la vida, como hemorragia cerebral o falla multisistémica [1,3].

Pueden ocurrir complicaciones clínicas durante los envenenamientos moderados y graves. Se han reportan infecciones de tejidos blandos (p. ej., celulitis, abscesos), fascitis (inflamación del tejido conectivo que rodea los músculos, vasos sanguíneos o vísceras), insuficiencia renal aguda, hipertensión (tensión arterial elevada), aumento en los niveles de potasio en sangre y trastornos electrolíticos que comprometen el equilibrio ácido-base del cuerpo (p. ej., acidosis metabólica). Otras complicaciones se relacionan con procesos inflamatorios e infecciosos en tejidos profundos como articulaciones y huesos (p. ej., artritis, osteomielitis), y en algunos envenenamientos por *B. asper* puede ocurrir una respuesta inflamatoria sistémica intensa que se complica con sepsis, inflamación pulmonar o meningitis.[1].



Autores: Teddy Angarita-Sierra.

Citación:Angarita-Sierra T. Serpientes que muerden frecuentemente y están asociadas con envenenamientos graves y potencialmente mortales: Talla X, peloegato (*Bothrops asper*). En el libro: *Mordeduras, venenos y serpientes venenosas de Colombia* Angarita-Sierra, T., Ruiz-Gómez, F.J, Eds.; Instituto Nacional de Salud: Bogotá D.C., Colombia, 2024.

DOI: 10.33610/882741mmgulg

Derechos de autor: © 2024 por los autores. Publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND 4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Ilustraciones por:
Oscar A. Ramírez Ruiz

Mapa y modelo espacial realizado por: Carlos A. Bravo-Vega

Revisores:
William Lamar
Juan José Torres-Ramírez
Ariadna Rodríguez-Vargas



2. Tratamiento y cuidado de la mordedura



Los envenenamientos causados por *B. asper* se convierten en una carrera contra el tiempo, y los retrasos en el inicio del tratamiento médico y aplicación de antiofídicos conllevan a consecuencias que amenazan la vida del paciente. En caso de sufrir una mordedura causada por *B. asper*, los primeros auxilios deben limitarse a tranquilizar al accidentado, realizar lavado en el lugar de la mordedura con abundante agua y jabón inmediatamente en la zona de la mordedura, inmovilizar la extremidad afectada y realizar el traslado rápido del paciente al hospital. Los tratamientos tradicionales o prácticas no médicas realizados por chamanes y curanderos han demostrado ser inadecuados para combatir el envenenamiento causado por esta especie [1,3,6]. Recomendamos encarecidamente evitar estas prácticas, ya que retrasan el tratamiento oportuno y adecuado para el paciente, así como la aplicación del antiofídico, el cual reducirá las complicaciones clínicas y posibles secuelas.

La terapia con antiofídico para combatir el envenenamiento causado por *B. asper* debe ajustarse a las manifestaciones clínicas del paciente y las recomendaciones del fabricante [1]. Una vez confirmado el envenenamiento su gravedad se puede clasificar como leve, moderado o grave. En casos de envenenamientos leves se recomiendan 2 viales de antiofídico polivalente del Instituto Nacional de Salud (INS) o 4 viales de antiofídico polivalente de Probiol o Bioclon; para casos moderados se recomienda aplicar 4 viales del INS u 8 viales de Probiol o Bioclon, y en casos graves se debe emplear 6 viales del INS o 12 viales de Probiol o Bioclon [7,8]. Sin embargo, esta dosificación puede variar a discreción y criterio del médico tratante.

3. Capacidad de envenenamiento



En Colombia, *Bothrops asper* es una de las serpientes venenosas más peligrosas y pertenece al género que causa alrededor del 67% de los accidentes ofídicos en el país cada año [2,9]. La alta capacidad de envenenamiento de *B. asper* se debe a una combinación de factores: (1) su gran abundancia en ecosistemas de tierras bajas, (2) su notable adaptación a hábitats transformados, lo que incrementa los encuentros entre humanos y serpientes, (3) el enorme volumen de veneno que puede inyectar con su mordedura, (4) su amplia capacidad de mordida, ya que puede abrir su mandíbula hasta 170° para maximizar su agarre durante la mordedura; y (5) su eficiente camuflaje [10–12]. Este último rasgo dificulta su detección, haciendo que las personas la perturben, toquen o pisen de forma accidental, provocando una mordedura como respuesta defensiva [10–12]. Sin embargo, cuando la serpiente se siente amenazada, algunas huyen, otras emiten un comportamiento de «advertencia» moviendo la cola contra la hojarasca, o atacan directamente realizando mordeduras secas (sin inyección de veneno) como comportamiento disuasivo [13].

4. Identificación



Esta serpiente puede ser fácilmente reconocida por su cabeza lanceolada o de forma triangular sin un hocico prominente o elevado (hocico no-prognato), fosetas termorreceptoras ubicadas entre las fosas nasales y los ojos, superficie dorsal de la cabeza generalmente homogénea color marrón oscuro a marrón rojizo oscuro, una banda postocular oscura que se extiende desde la parte posterior del ojo hasta la comisura de la boca, cubriendo ligeramente 1 a 2 escamas supralabiales más posteriores; y escamas dorsales del cuerpo quilladas [14].

A pesar de la alta variabilidad en la coloración del cuerpo, *B. asper* puede ser identificada por un patrón dorsal de 14–28 marcas pálidas en forma de X sobre un fondo dorsal de color marrón claro, gris, oliva o amarillo pálido [13,14]. En Colombia, las especies más similares que comparten hábitat y distribución son *B. punctatus* y *Bothrocophias colombianus*. Sin embargo, estas especies se pueden distinguir de *B. asper* por tener una superficie dorsal de la cabeza con manchas, rayas o motas sobre un fondo marrón claro o amarillo pálido; manchas o motas trapezoidales de color marrón oscuro dispuestas de manera que forman cuadrados en el dorso del cuerpo, una cola prensil en *B. punctatus* [15]; y escamas dorsales fuertemente quilladas (tuberculadas) en *B. colombianus*. [15],



5. Distribución

En Colombia, *B. asper* está ampliamente distribuida a lo largo de la región transandina, habitando la costa Pacífica (Isla Gorgona y el continente), las ecorregiones del Caribe y los valles interandinos del Cauca-Magdalena, así como la ecorregión andina hasta los 1800 m de altitud (Figura 1). Esta serpiente tiene registros en al menos 15 de los 16 departamentos de la región transandina. Es una especie común en las comunidades serpientes de las tierras bajas colombianas [14,16]. El área potencial de distribución de *B. asper* en Colombia es 494.085 km² (Figura 1).

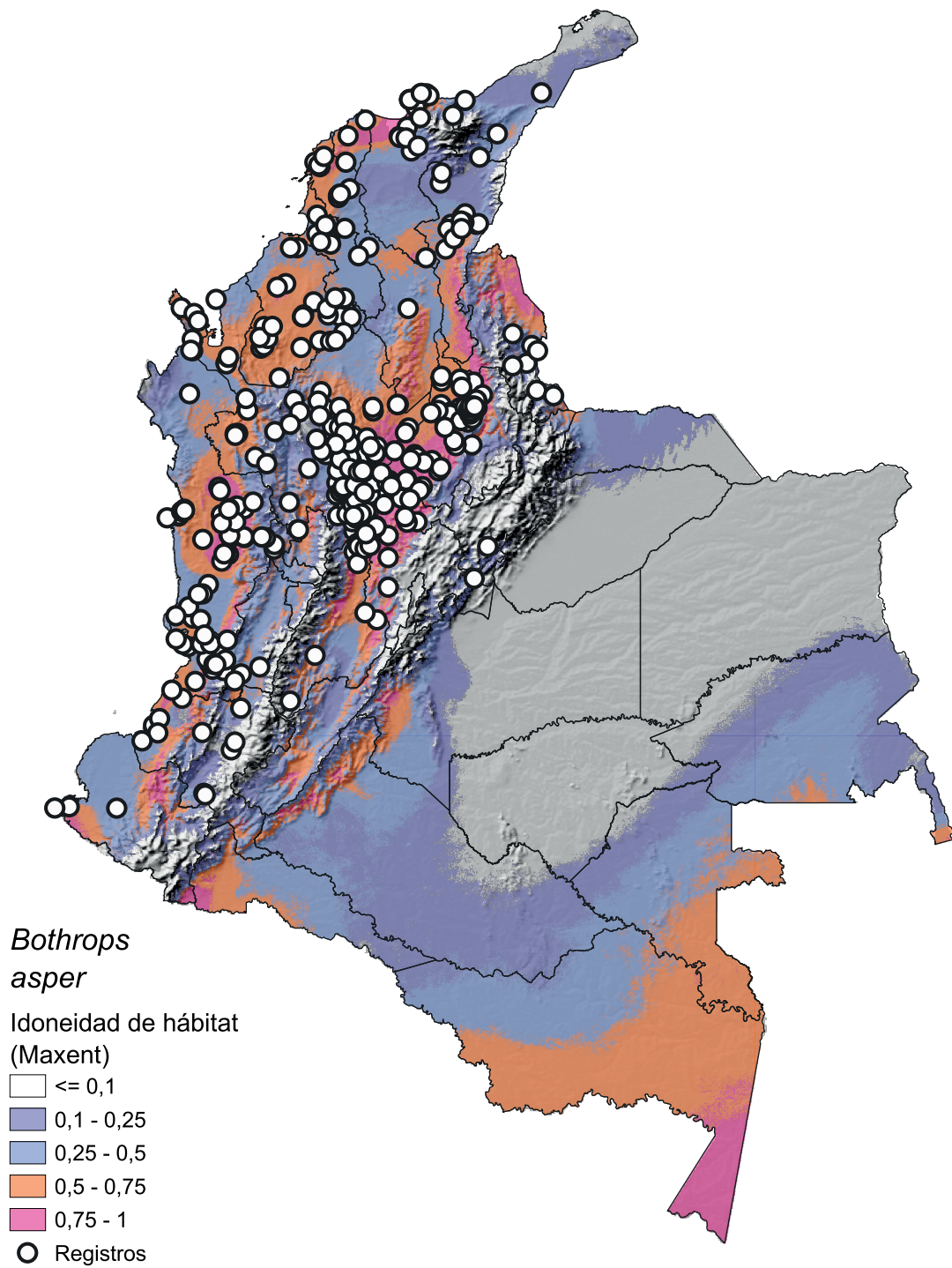


Figura 1. Distribución geográfica de *Bothrops asper* en Colombia y su modelo de idoneidad de hábitat. Basado en variables bioclimáticas, el modelo de idoneidad de hábitat predice la distribución potencial de la especie en Colombia, identificando zonas con condiciones ambientales adecuadas o inadecuadas para su presencia en el territorio. Los valores cercanos a 1 indican condiciones ambientales óptimas (alta probabilidad de presencia), mientras que los valores cercanos a 0 señalan condiciones inadecuadas (ausencia probable).

6. Historia natural



Frecuente o Común. Esta serpiente es abundante en las tierras bajas colombianas tanto en áreas transformadas como conservadas del Chocó y el Caribe, así como en los valles interandinos de los ríos Cauca y Magdalena. Se encuentra particularmente en áreas donde sus presas son abundantes, como en las madrigueras de mamíferos, arroyos, ciénagas, plantaciones de palma de aceite o montones de desechos en los patios de las casas [13,17,18]. Sin embargo, su abundancia disminuye a lo largo del gradiente de elevación en las cordilleras andinas, siendo menos frecuente en los bosques andinos fríos y prístinos [11,13,14]. En su mayoría, esta especie puede considerarse terrestre, aunque los juveniles y neonatos se pueden encontrar en ramas a una altura de 2-3,5 m [16].

Bothrops asper habita una amplia variedad de hábitats, desde las selvas lluviosas chocoanas y los bosques siempreverdes de los principales ríos andinos, hasta los bosques xerofíticos de la costa caribeña. Especialmente, esta serpiente prefiere hábitats con alta humedad (>75% de humedad relativa) [11]. Sin embargo, las poblaciones de bosques xerofíticos están asociadas con bosques ribereños, estanques artificiales o bordes de caminos con vegetación secundaria [16,19]. Además, los hábitats transformados por actividades humanas, tanto en ecosistemas secos como húmedos, proporcionan buenos microhábitats que son utilizados frecuentemente por *B. asper*, como objetos caídos en pastizales, montones de hojas de palma o techos de palma, árboles podados, montones de desechos, y huecos entre el suelo y las casas, etc. [18,20].

El período de actividad de *B. asper* es principalmente crepuscular o nocturno, según las condiciones térmicas del entorno o la estación del año (seco o lluvioso) [11,21]. Durante el día, esta serpiente descansa cerca de los refugios de sus presas o en sitios de emboscada nocturna, pasando días o semanas inactiva o inmóvil [21]. Por lo tanto, *B. asper* utiliza tácticas de espera y emboscada para cazar a sus presas. Sin embargo, cuando se mueve, la serpiente pasa un promedio de 37 minutos en movimiento, aunque se mueve menos durante las noches frías [21]. Actualmente, no existen estudios biológicos espaciales, de alimentación o reproducción para las poblaciones colombianas, en consecuencia, la mayoría de los datos sobre la historia natural de esta especie reportados aquí se han obtenido de poblaciones de Costa Rica y Ecuador. Por lo tanto, es urgente realizar un estudio integral de estos rasgos, así como de la ecología de la especie en poblaciones colombianas.

La dieta de *B. asper* es amplia e incluye una gran diversidad de tipos de presas que varían de acuerdo con el desarrollo y crecimiento (ontogenia) de la serpiente. Los roedores, aves y anuros componen los principales elementos dietarios para los adultos; los lagartos, serpientes y ranas son importantes para los juveniles; los artrópodos, pequeños lagartos (p. ej., lagartos género *Anolis*; y geckos del género *Gonatodes*) y ranas son consumidos por los neonatos [11,14,20]. La toxicidad del veneno de esta serpiente está asociada con el cambio ontogenético y dietario de los individuos, mostrando mayores actividades letales, hemorrágicas y coagulantes en neonatos y juveniles que en los adultos [12]. Además, se han reportado comportamientos carroñeros o necrófagos como estrategia alimentación ocasional en algunos ejemplares de Costa Rica. Los principales depredadores de *B. asper* incluyen mamíferos (p. ej., jabalíes, zorrillos, coatíes y mapaches), aves (p. ej., halcones, y gallinas), serpientes (p. ej., la mussurana *Clelia clelia* y las serpientes arroyeras *Drymarchon corais* y *D. melanurus*), y artrópodos (p. ej., cangrejos, arañas y ciempiés), siendo estos últimos los que principalmente se alimentan de los juveniles y neonatos de *B. asper*.

Bothrops asper es una serpiente vivípara, las hembras pueden parir de 5 a 86 crías por camada (en poblaciones de Costa Rica) [11]. En las poblaciones colombianas, el tamaño de la camada varía de 5 a 42 crías. Estos informes provienen de serpientes en cautiverio, que después de ser capturadas en la naturaleza dieron a luz a crías en el serpentario del INS (ver Capítulo 8). Los ciclos reproductivos en *B. asper* han mostrado una amplia variación, en la que la madurez, el almacenamiento de grasa, el desarrollo de las gónadas, el cortejo y los nacimientos varían según las condiciones climáticas en poblaciones costarricenses (regiones del Pacífico y del Caribe) [22]. Dada la amplia distribución de *B. asper* a través de la región transandina y su gran diversidad ecosistémica, se espera una amplia variabilidad en los ciclos reproductivos en las poblaciones colombianas [23]. Durante los cortejos de *B. asper* no se han reportado comportamientos de combate entre machos; sin embargo, no es raro encontrar hembras con varios machos durante la temporada de apareamiento [11].

7. Avistamientos en la naturaleza, áreas rurales o periurbanas

Bothrops asper puede observarse durante la noche o el crepúsculo a lo largo de senderos, caminos y bordes de bosques secundarios y quebradas. Durante el día, esta serpiente se esconde bajo objetos caídos en los patios traseros de las casas, piedras o troncos caídos en los bosques y pastizales, así como en montones de hojas y desechos.

8. Conservación

Preocupación menor. La amplia distribución de *B. asper* en la región transandina de Colombia y en las tierras bajas neotropicales desde México hasta el noroeste de Perú, así como su alta abundancia tanto en hábitats transformados como conservados dentro de su rango de distribución, indica que esta serpiente no enfrenta amenazas significativas de extinción inmediata [16,18]. Sin embargo, la matanza deliberada de serpientes por trabajadores del campo y la pérdida de hábitat son las principales amenazas de extinción que enfrentan las poblaciones de *B. asper* [18,24]. Esta especie no está incluida en la resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente de Colombia [25].

9. Nombre científico y comunes

Su nombre científico proviene de la raíz griega *Bothros* «pozo, fosa» y *ops* «cara, rostro», haciendo referencia las fosetas termorreceptoras (órgano de detección de calor ubicado entre las narinas y los ojos), y de la raíz latina *asper* (áspero o rugoso), que probablemente hace alusión a la textura quillada de su piel en la superficie dorsal del cuerpo [14,26]. Dado que *B. asper* es una de las serpientes más importantes desde el punto de vista de la salud pública, así como un elemento importante del folclor de las comunidades indígenas y rurales, esta especie tiene numerosos nombres comunes. Los más frecuentes en Colombia son «talla equis», «cuatro narices», «equis», «pelogato», «boquidorada», «mapaná», «veinticuatro», «cabeza de candado» [4,14,16].

Tabla 1: Resumen rasgos biológicos, venómicos, epidemiológicos y médicos importantes		
★★★★		
TOXICIDAD Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA	PERFIL DEL VENENO	RASGOS BIOLÓGICOS GENERALES
LD₅₀ (µg/ratón): 76,9 (42,9–133,1 µg)	Proteolítico: Sí	Longitud total (cm): ♂ 66,2 (16–192) ♀ 66,2 (11–169)
MCD (µg/mL): 0,88 (0,011–5,40 µg)	Neurotóxico: No	Peso (g): ♂ 144 (3–2052,8) ♀ 208,6 (11–2200)
MDD (µg/ratón): 4,98 (0,48–25,31 µg)	Miotóxico: Sí	Reproducción: Vivípara
MED (µg/ratón): 0,89 (0,23–2,30 µg)	Hemotóxico: Sí	Dieta: Insectos, ranas, lagartijas, roedores
MHD (µg/ratón): 3,33 (0,30–6,89 µg)	-	Distribución: Pacífico, Caribe, Valles interandinos de las cuencas del río Cauca y Magdalena hasta 1800 m de altitud, presente en la isla Gorgona

PERFIL PROTEÓMICO DEL VENENO			
PLA₂: 31,29%	SVSP: 3,89%	SVMP: 33,17%	NGF: Desconocido
CRISP: 1,45%	CTL: 8,54%	DIS: 3,27%	KUN: Desconocido
BPPs: 5,5%	VEFG: Desconocido	3FTx: Desconocido	
Crotoxina: No	Crotamina: No	LAAO: 3,0%	

PRINCIPALES SÍNTOMAS DE ENVENENAMIENTO		RIESGO DE MORDEDURA	GRAVEDAD DEL ENVENENAMIENTO
Hemorragia: Sí	Equimosis: Sí	Mordeduras por año: 2.317	Leve: 56,9%
Náuseas: Sí	Hematemesis: Sí		
Hipotensión: Sí	Flictenas: Sí	Mordeduras anuales cada 1.000 personas: Desconocido	Moderado: 35,0%
Edema: Sí	Vómito: No		
Coagulopatía: Sí	Diarrea: No	Secuelas causadas por año: Desconocido	Grave: 8,10%
Sialorrea: No	Dolor local: Sí		
Hematuria: Sí	Necrosis: Sí	Muertes anuales: Desconocido	
Falla renal: Sí			

★★★★ Muy confiable: La información recopilada sobre esta especie es sólida y está respaldada por múltiples estudios científicos publicados, incluyendo aquellos realizados en poblaciones colombianas. LD₅₀: dosis letal media; MCD: dosis mínima coagulante; MDD: dosis mínima defibrinante; DEM: dosis mínima edematizante; DHM: dosis mínima hemolítica; PLA₂: fosfolipasas A₂; SVSP: proteasas de serina; SVMP: metaloproteinasas; NGF: factor de crecimiento; nervioso; CRISP: proteína secretora rica en cisteína, CTL: lectina tipo C/lectina-like, DIS: desintegrinas; KUN: péptidos tipo Kunitz; BPPs: péptidos potenciadores de bradiquinina; VEGF: factor de crecimiento endotelial vascular; 3FTx: toxinas de tres dedos; LAAO: L-aminoácido oxidasas.

10. Referencias

1. Otero-Patiño, R. Epidemiological, clinical and therapeutic aspects of *Bothrops asper* bites. *Toxicon* **2009**, 54, 998–1011, doi:10.1016/j.toxicon.2009.07.001.
2. Otero-Patiño, R. Snake bites in Colombia. In *Clinical Toxinology in Australia, Europe, and Americas*; Gopalakrishnakone, P., V, C.-W., AS, S., VT, D., Eds.; Springer Science: Adelaide, **2018**; pp. 3–50.
3. Otero, R.; Gutiérrez, J.; Beatriz Mesa, M.; Duque, E.; Rodríguez, O.; Luis Arango, J.; Gómez, F.; Toro, A.; Cano, F.; María Rodríguez, L.; et al. Complications of *Bothrops*, *Porthidium*, and *Bothriechis* snakebites in Colombia. A clinical and epidemiological study of 39 cases attended in a university hospital. *Toxicon* **2002**, 40, 1107–1114, doi:10.1016/S0041-0101(02)00104-6.
4. Pineda, D. Accidentes por animales venenosos; Pineda, D., Hernández, C.A., Eds.; Instituto Nacional de Salud: Bogotá, **2002**; ISBN 9581301305.
5. Cañas-Dávila, C.A.; Castro-Herrera, F.; Castaño-Valencia, R.. Serpientes venenosas: lecciones aprendidas desde Colombia; Fundación Valle de Lili: Santiago de Cali, **2016**; ISBN 9789585721722.
6. World Health Organization WHO guidelines for the production, control and regulation of snake antivenom immunoglobulines; **2010**.
7. Otero-Patiño, R.; Silva-Haad, J.J.; Barona-Acevedo, M.J.; Toro-Castaño, M.F.; Quintana-Castiño, J.C.; Díaz-Cadavid, A.; Vasquez-Vélez, I.C.; Rodríguez-Rivera, V.; Delgado-Figueroa, C.I.; Fernández-Ceballos, M.; et al. Accidente botrópico en Colombia: estudio multicentrico de la eficacia y seguridad del Antivipmyn-Tri®, un antiveneo polivalente producido en México. *Iatreia* **2007**, 20, 1–20.
8. Otero-Patiño, R. Envenenamiento ofídico. *Fundamentos de Pediatría*; Correa, J.A., Gómez, J.F., Posada, R., Eds.; Corporación para Investigaciones Biológicas: Medellín, **2007**; p. 452.
9. Instituto Nacional de Salud Agresiones y contactos con Animales Potencialmente Transmisores de Rabia y Rabia Humana; Bogotá, **2019**.
10. Lillywhite, H.B. How snakes work: Structure, Function, and Behavior of the World's Snakes; Oxford University Press: New York, **2014**; ISBN 9780195380378.
11. Sasa, M.; Wasko, D.K.; Lamar, W.W. Natural history of the terciopelo *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. *Toxicon* **2009**, 54, 904–922, doi:10.1016/j.toxicon.2009.06.024.
12. Saldarriaga, M.M.; Otero, R.; Núñez, V.; Toro, M.F.; Díaz, A.; Gutiérrez, J.M. Ontogenetic variability of *Bothrops atrox* and *Bothrops asper* snake venoms from Colombia. *Toxicon* **2003**, 42, 405–411, doi:10.1016/S0041-0101(03)00171-5.
13. Arteaga, A. Fer-de-Lance (*Bothrops asper*). In *Reptiles of Ecuador: Life in the middle of the world*; Arteaga, A., Bustamante, L., Vieira, J., Guayasamin, J., Eds.; Tropical Herping: Quito, **2020**.
14. Campbell, J.A.; Lamar, W.. The venomous reptiles of the western hemisphere (Vol. 1); Comstock Publishing: New York, **2004**; ISBN 978-0801441417.
15. Arteaga, A.; Pyron, R.A.; Peñafiel, N.; Romero-Barreto, P.; Culebras, J.; Bustamante, L.; Yáñez-Muñoz, M.H.; Guayasamin, J.M. Comparative phylogeography reveals cryptic diversity and repeated patterns of cladogenesis for amphibians and reptiles in northwestern Ecuador. *PLoS One* **2016**, 11, doi:10.1371/journal.pone.0151746.
16. Díaz-Ricaurte, J.D.; Cubides-Cubillos, S.D.; Ferreto-Fiorillo, B. *Bothrops asper* (Garman, 1884). *Cat. anfibios y Reptil. Colomb.* **2018**, 4, 8–22.
17. Lynch, J. the Role of Plantations of the African Palm (*Elaeis guineensis*) in the Conservation of Snakes in Colombia. *Caldasia* **2015**, 37, 169, doi:10.15446/Caldasia.v37n1.50992.
18. Lynch, J.D.; Angarita-Sierra, T.; Ruiz, F.J. Programa nacional para la conservación de las serpientes presentes en Colombia; **2014**; ISBN 9789588901183.
19. Carvajal-Cogollo, J.E. Biología de los anfibios y reptiles en el bosque seco tropical del norte de colombia. In *Catálogo de anfibios y reptiles de colombia*; Vargas-salinas, F., Uñoz-Avila, J.A., Morales-Puentes, M.E., Eds.; Editorial UPTC: Tunja, **2019**; pp. 97–162 ISBN 9789586603416.
20. Valencia, J..; Garzón-Tello, K.; Barragán-Paladines, M. Serpientes Venenosas del Ecuador; Fundación Herpetológica Gustavo Orcés: Quito, **2016**; ISBN 9789942216632.
21. Wasko, D.K.; Sasa, M. Habitat selection of the terciopelo (Serpentes: Viperidae: *Bothrops asper*) in a lowland rainforest in Costa Rica. *Herpetologica* **2010**, 66, 148–158, doi:10.1655/08-064R2.1.
22. Solórzano, A.; Cerdas, L. Reproductive biology and distribution of the terciopelo, *Bothrops asper* Garman (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. *Herpetologica* **1989**, 45, 444–450.
23. Vargas-Salinas, F.; Angarita-Sierra, T.; Ospina-L, A..; Rocha-Úsuga, A..; Rueda-Solano, L.. Comunicación y ecología reproductiva. In *Biología de los anfibios y reptiles en el bosque seco tropical del norte de Colombia*; **2019**; pp. 248–295 ISBN 9789586603416.
24. Lynch, J.D. El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Rev. la Acad. Colomb. Ciencias Exactas, Físicas y Nat.* **2012**, 36, 435–449.
25. Minambiente Resolución 1912 del 15 de septiembre 2017 2017, 38.
26. Arteaga, A.F.; Bustamante-Enríquez, L.; Guayasamin, J. The Amphibians and Reptiles of Mindo; Ecco Bella Beauty: Quito, **2013**; ISBN 978-9942134967.