

Serpientes venenosas en la península de Yucatán: conocerlas para respetarlas

Luis Fernando Díaz-Gamboa

Introducción

Las serpientes son reptiles escamosos (Reptilia: Squamata) que siempre han despertado la fascinación en el ser humano, lo que ha ocasionado admiración, reverencia, respeto, e incluso adoración como símbolo sagrado (e.g., Kukulcán y Quetzalcóatl) en muchas culturas ancestrales. Desgraciadamente, hoy en día el ser humano las concibe como seres malévolos y nocivos, sin comprender su enorme importancia para el ecosistema y para el ser humano. Entre los beneficios derivados de las serpientes destacan dos: (1) control ecológico de poblaciones de animales que pueden llegar a ser plaga en la agricultura (e.g., insectos, arácnidos, aves y roedores) y (2) fuente de sustancias químicas en su veneno de importancia farmacológica. El objetivo de este trabajo es presentar un panorama general sobre la diversidad y aspectos biológicos de las especies de serpientes venenosas en la península de Yucatán, la farmacología de su veneno y la sintomatología por su mordedura.

Morfología y dentición

Las serpientes (Suborden: Serpentes) son el segundo grupo con más especies entre los reptiles vivos en el mundo. Su principal característica es un cuerpo sumamente alargado, ovalado y flexible que carece de extremidades y, en algunas especies (Familia Boidae), presentan vestigios de extremidades como pequeños espolones a cada lado de la cloaca. El patrón de arreglo de las escamas epidérmicas en su cuerpo sirve para identificar la especie, por lo que es un carácter importante en taxonomía. En su porción ventral, las serpientes poseen una serie de escamas alargadas, transversalmente a la columna, que las

diferencia de las lagartijas de forma serpentina, como los anielidos (Fammilia Anniellidae) (Vitt y Caldwell 2014).

La dentición es otra característica importante en las serpientes, donde típicamente los dientes son largos, delgados y ligeramente curvados hacia atrás. El patrón de la dentición es muy variado, pero se considera dentición (1) aglifa como la que tiene poca variación en forma y tamaño, (2) opistoglifa la que tiene colmillos acanalados, pronunciados en la parte posterior de la mandíbula, (3) proteroglifa donde los colmillos acanalados son fijos en la parte anterior de la boca, y (4) solenoglifa donde la dentición es muy reducida, excepto por un par de largos colmillos acanalados en la parte anterior del maxilar, plegados sobre el paladar pero que se erigen por rotación del maxilar sobre el hueso prefrontal (Pough et al. 2016).

Diversidad

Las serpientes tienen una enorme diversidad ecológica, morfológica y conductual, y se encuentran en gran variedad de climas, hábitats, elevaciones y modos reproductivos. Existen varias especies ovíparas, mientras que otras son vivíparas. La mayoría de las serpientes se reproduce sexualmente, pero la partenogénesis está presente en algunas especies. La diversidad de hábitats se refleja también en su morfología, por lo que es posible inferir el hábitat con sólo identificar la forma de la serpiente. Por ejemplo, una serpiente arbórea tendrá un cuerpo esbelto, cola relativamente larga y prensil, y ojos grandes (Pough et al. 2016).

En la península de Yucatán se han registrado 58 especies de serpientes (Lee, 2000, González-Sánchez et al. 2017, Barão-Nóbrega et al. en prensa) en nueve familias (Leptotyphlopidae, Typhlopidae, Boidae, Colubridae, Dipsadidae, Natricidae, Sibynophiidae, Viperidae y Elapidae) de las cuales, a pesar de tener mala reputación y de ser consideradas peligrosas, la gran mayoría son completamente inofensivas. Si bien existen serpientes que evolutivamente han desarrollado veneno, únicamente especies de dos familias son consideradas peligrosas en la región, ya que su mordedura podría ocasionar la muerte al ser humano. Las familias de serpientes venenosas son Viperidae y Elapidae: **(a) Familia Viperidae.** Estas serpientes cuentan con un sistema de inoculación solenoglifo (un par de colmillos acanalados), con una cabeza triangular y fosas loreales, entre la nariz y el ojo, que funcionan como órganos detectores de radiación infrarroja. La

mayoría de las especies de esta familia son vivíparas (Vitt y Caldwell 2014) y existen cuatro especies en la península de Yucatán: el Cantil yucateco (*Agkistrodon russeolus*), la Nauyaca real (*Bothrops asper*), la Víbora de cascabel yucateca (*Crotalus tzabcan*) y la Nauyaca nariz de cerdo yucateca (*Porthidium yucatanicum*).

(b) Familia Elapidae. Estas serpientes cuentan con dentición de tipo proteroglifa (par de colmillos en la parte anterior de la boca) y su cuerpo tiene una coloración brillante roja, amarilla y negra (Vitt y Caldwell 2014). Esta familia comprende las serpientes de coral. El patrón de coloración corporal es altamente variable en las corales centroamericanas, incluso entre individuos de la misma especie, por lo que se debe tener cuidado con cualquier serpiente que se asemeje a una coral. Existe la conocida “regla RANA” (que enuncia la primera letra de cada color de anillo del cuerpo y se usa para describir el patrón de colores rojo-amarillo-negro-amarillo). Esa regla podría no ser funcional en la península de Yucatán donde existe una especie, la Coralillo variable (*Micrurus apiatus*) la cual en algunos ejemplares no presenta el patrón de anillos completos a lo largo del cuerpo.

Serpientes venenosas (Viperidae, Elapidae) en la península de Yucatán y su sintomatología por mordedura

Agkistrodon russeolus Gloyd, 1972. Cantil yucateco / Yucatecan cantil / Wolpoch (maya yucateco). Familia Viperidae. Presenta una talla de 550-700 mm de longitud hocico-cloaca (LHC), cola corta (entre 22-26% de la LHC). La cola es más larga en machos que en hembras. Esta serpiente es endémica (nativa) de la Provincia Biogeográfica península de Yucatán, que incluye Campeche, Yucatán, Quintana Roo, en México, y Guatemala y Belice (Figura 1). Caza por emboscada cubriendo su cuerpo con hojarasca del suelo y usando la punta de su cola como señuelo. Su dentición es solenoglifa (colmillos delanteros móviles) y tiene veneno hemolítico-necrosante. Su veneno es de los más activos de las serpientes por lo que los síntomas por su mordedura en seres humanos se manifiestan casi de inmediato. Los síntomas incluyen dolor local inmediato, sangrado acelerado, edema e hinchazón y necrosis acelerada que puede requerir amputación de los miembros afectados. Se tiene el mito de que esta serpiente vierte o inyecta veneno por la punta de su cola o que se eleva del suelo para atacar por un tipo de salto.

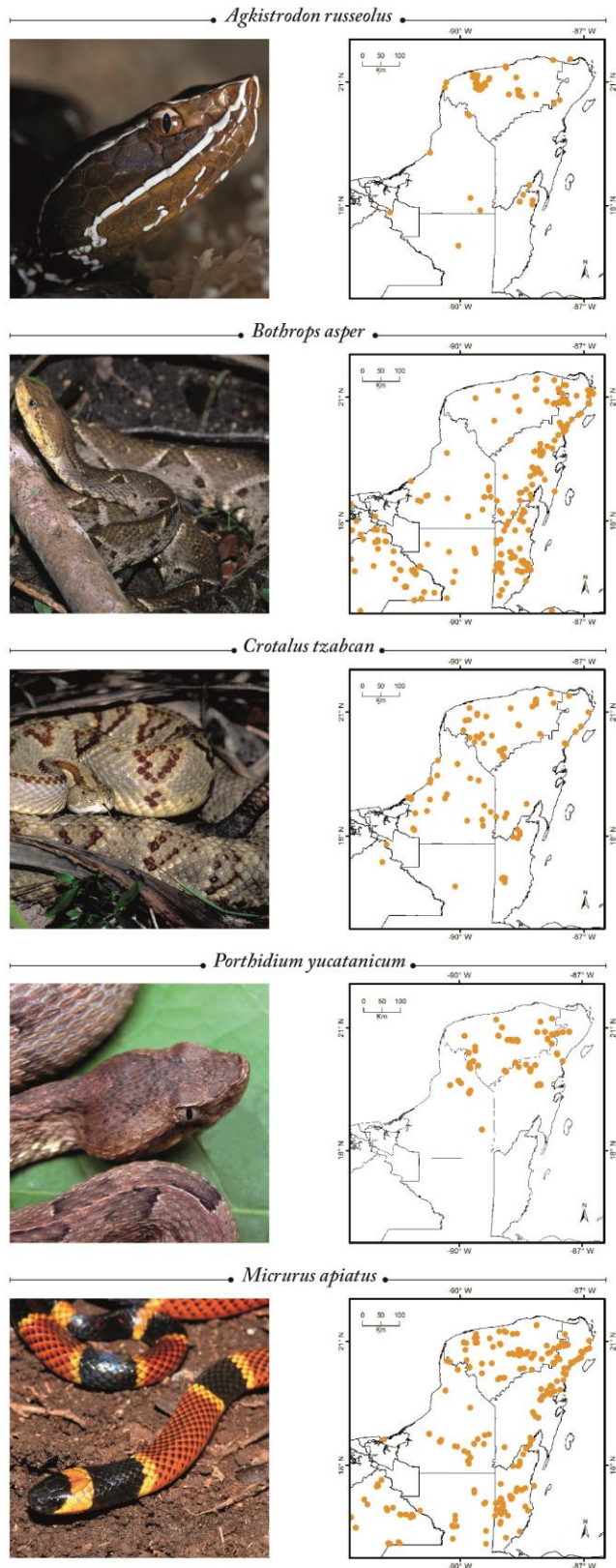


Figura 1. Serpientes venenosas de la península de Yucatán y su distribución (con base en datos digitales de Global Biodiversity Information Facility y VertNet).

Bothrops asper (Garman, 1883). Nauyaca real, Terciopelo / Yellow-jawed tommygoff, Central American lancehead, Fer-de-lance (francés) / Kum cokoo'ob, Taxinchan (maya yucateco). Familia Viperidae. Presenta una talla de 1100-1800 mm de LHC. Es la serpiente venenosa de mayor tamaño en la península de Yucatán y se distribuye en las elevaciones bajas y moderadas desde Tamaulipas hacia Centroamérica y hasta Ecuador, Colombia y Venezuela. (Figura 1). Es considerada la serpiente venenosa de mayor incidencia de mordedura en la península de Yucatán (Yáñez-Arenas et al. 2016). Su dentición es solenoglifa y tiene veneno hemolítico-necrosante. Por mordedura puede inyectar hasta 1530 mg de veneno donde los síntomas comunes son sangrado acelerado, edema e hinchazón, dolor acelerado, fiebre, sangrado de encías y nariz, sangrado gastrointestinal, hematuria, hipotensión, náusea y vómitos. En casos no tratados ocasiona necrosis local, que requiere amputación de miembros.

Crotalus tzabcan Klauber, 1952. Víbora de cascabel yucateca / Yucatan neotropical rattlesnake / Tzabcan (maya yucateco). Familia Viperidae. Presenta una talla de 1350-1660 mm de LHC, por lo que también es una serpiente grande y es endémica (Figura 1). Su postura defensiva consiste en enrollar los dos últimos tercios de su cuerpo y levantar de manera vertical el primer tercio del mismo, con lo que forma un gancho curvo con su cuello y la cabeza para confrontar al adversario. Presenta dentición solenoglifa y su veneno es hemolítico-necrosante y neurotóxico (crototoxina) (Neri-Castro et al. 2019). Los síntomas comunes por mordedura son dolor local, edema, dolor abdominal, bulas hemorrágicas, mionecrosis, parestesias, oliguria marcada, hemorragia bucal y/o rectal, hemoptisis, hematuria, difusión orgánica múltiple y coma.

Porthidium yucatanicum (Smith, 1941). Nauyaca nariz de cerdo yucateca / Yucatan hognose viper / Chac-cam, K'aan Ek (maya yucateco). Familia Viperidae. Presenta una talla de 368-462 mm de LHC y su cola abarca entre 12-15% de la LHC. Las hembras son más grandes que los machos. Es endémica con distribución en Campeche, Quintana Roo y Yucatán (Figura 1). Existe un registro muy cuestionable en el distrito de Cayo, Belice. Esta serpiente usa la punta de su cola amarilla como un señuelo para la cacería de anfibios y lagartijas, por lo que se le conoce como “cola de hueso” o “rabo de hueso” por la coloración

de su cola, y se piensa, erróneamente, que puede inocular veneno a través de ésta. Su dentición es solenoglifa y el veneno es hemolítico-necrosante. A pesar de ser una de las cinco serpientes venenosas de la región, aún no se han documentado casos clínicos de mordedura de esta especie.

Micrurus apiatus (Jan, 1858). Coralillo variable / Variable coral snake / Kuyun kan (maya lacandón), Chac ib can, Kalam (maya yucateco). Familia Elapidae. Presenta una talla de 550-650 mm de LHC y tiene una cola corta que es cerca de 15-20% de la LHC (a veces más larga en machos que en hembras). Se distribuye en México (Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo), norte de Guatemala y Belice, hasta el oeste de Honduras (Figura 1). Algunos especímenes son dóciles aunque otros muerden deliberadamente. Presentan dentición proteroglifa (colmillos inoculadores pequeños y fijos en la parte delantera de la maxila) y su veneno es neurotóxico, no muestra síntomas que se manifiesten localmente pero puede ocasionar síntomas sistémicos graves por lo cual se debe recibir tratamiento hospitalario de inmediato para evitar riesgos. Los síntomas más graves por mordedura incluyen cefalea, parálisis flácida progresiva, falla cardíaca, falla renal aguda, convulsiones, paro respiratorio y coma.

Uso farmacológico del veneno de serpientes

El veneno en las serpientes es una modificación de la saliva y su función es inmovilizar a la presa, matarla y digerirla. Esta secreción se sintetiza y almacena en un área específica del cuerpo de algunas serpientes conocida como glándula de veneno. La estructura molecular del veneno es una mezcla compleja de enzimas, péptidos, proteínas, minerales y carbohidratos que tiene distintos efectos sobre los tejidos epitelial y nervioso.

En la farmacología actual se ha usado el veneno de algunas serpientes para la generación de nuevas moléculas enfocadas hacia tratamientos médicos de enfermedades como el cáncer, la trombosis, la esclerosis múltiple, los trastornos neuromusculares o algunos trastornos cardiovasculares (Ortiz-Prado et al. 2015).

Entre los medicamentos aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) en los Estados Unidos, se tiene: (a) Ramipril / Altace y Captopril / Capoten (a partir de veneno de *Bothrops jararaca*) que se usan como tratamiento de la hipertensión arterial y la insuficiencia cardíaca y (b)

Eptifibatide / Integrilin (a partir de veneno de *Sistrurus miliarius*) y Tirofiban / Aggrastat (a partir del veneno de *Echis carinatus*) los cuales ayudan a prevenir que las plaquetas en la sangre se peguen y formen coágulos (Waheed et al. 2017).

También es importante resaltar el uso del veneno de serpientes para la producción de faboterápicos [antivenenos compuestos por fragmentos F(ab')₂ de inmunoglobulinas purificadas de mamíferos (e.g., caballos) y tratadas con digestión proteolítica]. Los faboterápicos neutralizan los efectos de las moléculas de los diferentes tipos de veneno que fueron usados para su producción y en algunos casos de venenos de especies evolutivamente cercanas. En México, se producen faboterápicos polivalentes: antiviperinos (Antivipmyn® para mordeduras de especies de la Familia Viperidae) y anticoralinos (Coralmyn® para mordeduras de especies de la familia Elapidae).

Recomendaciones

Los encuentros ocasionales con serpientes en sus hábitats naturales pueden ser traumáticos y peligrosos sino se cuenta con las medidas de precaución adecuadas. Para las personas que practican actividades al aire libre, o en la naturaleza, se recomienda el uso de pantalón largo y calzado cerrado, evitar meter la manos, pies y cabeza en oquedades poco visibles y siempre tener visible el suelo y la vegetación de los alrededores antes de abrirse paso entre ésta. Se recomienda, si es posible, adquirir al menos dos ampulas de los faboterápicos polivalentes antiviperino y anticoral y almacenarlos en un lugar fresco (que no supere los 37°C), al igual que conseguir un paquete de jeringas médicas desechables de 10 ml. En el caso de mordedura por serpiente, lo principal es tratar de identificar de qué especie se trata, remover cualquier objeto que ejerza presión o constricción cerca de la mordedura (e.g., anillos, reloj de mano, pulseras), limpiar el área con abundante agua y trasladarse, o ser trasladado, lo más pronto posible al hospital más cercano. Si no hay manera de traslado rápido a un hospital cercano, y se cuenta con los faboterápicos y el conocimiento de aplicación de inyecciones, aplicar vía intravenosa el faboterápico polivalente correspondiente. Este procedimiento como tratamiento previo en lo que se llega al hospital de manera definitiva. Es importante evitar la ingesta de bebidas alcohólicas y el uso torniquetes, incisiones, cortadas y cualquier tipo de succión en el área de la mordida ya que esto podría complicar el tratamiento hospitalario.

La mayoría de los accidentes ofídicos (mordeduras de serpientes) son consecuencia de malos manejos, o manejos innecesarios, hacia estos animales. Ampliar nuestro conocimiento sobre las serpientes facilitará que tengamos una actitud de respeto y valoración hacia éstas, de tal manera que si nos encontramos con algún ejemplar, la podamos distinguir de entre las especies venenosas de la región y podamos tomar las precauciones necesarias, pero sobre todo no ocasionarles daño.

Conclusiones

Se han identificado 58 especies de serpientes, en nueve familias, en la península de Yucatán de las que dos familias (Viperidae y Elapidae) son las venenosas y de riesgo para la salud humana. De estas se presenta una reseña de las características morfológicas, de dentición y veneno en cinco especies que son el Cantil yucateco *Agkistrodon russeolus* Gloyd, 1972, la Nauyaca real *Bothrops asper* (Garman, 1883), la víbora de cascabel yucateca *Crotalus tzabcan* Klauber, 1952, la Nauyaca nariz de cerdo yucateca *Porthidium yucatanicum* (Smith, 1941) y la coralillo variable *Micrurus apiatus* (Jan, 1858). El efecto de su veneno por mordedura varía de acuerdo al tipo de veneno pero la gran mayoría posee un veneno mortal para el ser humano.

Agradecimientos

Los siguientes fotógrafos amablemente proporcionaron material: Humberto Bahena Basave (*Agkistrodon russeolus*, *Bothrops asper* y *Crotalus tzabcan*) y Jonatan Rizieri Avilés Novelo (*Micrurus apiatus*). Bárbara Angela Ortiz ayudó en la edición de las imágenes.

Red para la Conservación de los Anfibios y Reptiles de Yucatán (RCARY), Carretera Sierra Papacal-Chuburna Puerto Km. 5, Sierra Papacal, Yucatán, México.
luisfdiazgamboa@gmail.com

Díaz-Gamboa LF. 2020. Serpientes venenosas en la península de Yucatán: conocerlas para respetarlas. *Bioagrociencias* 13(2): 47-55.

Referencias

Barão-Nóbrega JAL, Nahuat-Cervera PE, Avella I, Capehart G, Garcia B, Oakley J, Theodorou A y Satler K. In press. Herpetological diversity of Calakmul

- (Campeche, Mexico): an updated list with new distribution notes. *Amphibia & Reptile Conservation*.
- GBIF. 2018. Global Biodiversity Information Facility. Fecha de consulta 06/03/2018 en <https://doi.org/10.15468/dl.rd3blu>.
- González-Sánchez VH, Johnson JD, García-Padilla E, Mata-Silva V, Desantis DL y Wilson LD. 2017. The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: Composition, Distribution, and Conservation Status. *Mesoamerican Herpetology*, 4(2), 264-380.
- Lee JC. 2000. *A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World*. Cornell University Press, USA. 402 pp.
- Neri-Castro E, Hernández-Dávila A, Olvera-Rodríguez A, et al. 2019. Detection and quantification of a β -neurotoxin (crotoxin homologs) in the venom of the rattlesnakes *Crotalus simus*, *C. culminatus* and *C. tzabcan* from Mexico. *Toxicon X*. 2:100007.
- Ortiz-Prado E, Molina C, Ramírez D, Espín E y Fierro D. 2015. Perspectivas actuales sobre el uso terapéutico del veneno de serpientes. *Revista Médica Vozandes*, 26: 47 – 52.
- Pough FH, Andrews RM, Crump ML, Savitzky AH, Wells KD y Brandley MC. 2016. *Herpetology*. Sinauer Associates, Inc. USA. 744 pp.
- VertNet. 2016. VertNet. Fecha de consulta 05/05/2019 en <http://vertnet.org>.
- Vitt, LJ y Caldwell JP. 2014. *Herpetology: an Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Academic Press. Londres-Massachusetts-San Diego. 757 pp.
- Waheed H, Moin SF, Choudhary MI. 2017. Snake Venom: From Deadly Toxins to Life-saving Therapeutics. *Current Medicinal Chemistry*, 24(17):1874-1891.
- Yañez-Arenas C, Peterson AT, Rodríguez-Medina K y Barve N. 2016. Mapping current and future potential snakebite risk in the new world. *Climatic Change*, 134(4), 697-711.