

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

El potencial farmacológico de los himenópteros

Karina Galache · Sunday, August 14th, 2022

Categorías: Ciencias Naturales y de la Salud, Zona Abierta

Los animales venenosos están rodeados de folclore, misterio, tradición y principalmente, de miedo. Hablar de serpientes de cascabel, alacranes o viudas negras nos produce pensamientos negativos, porque sabemos que sus potentes venenos son nocivos para la salud humana. La cualidad que brinda el folclore a estas especies es su capacidad de producir y utilizar toxinas mediante un aparato inoculador de veneno. Éstos son de formas y tamaños variables, pero conservan aspectos principales entre sí, como una glándula productora, un saco para reservarlo y un ducto conectado a una herramienta de inyección: colmillo, aguijón, púa, etcétera. Cuando los animales venenosos inyectan el veneno al picar o morder, casi siempre se presenta un envenenamiento. México se convirtió en un país importante en el desarrollo de antivenenos, impulsado por la necesidad urgente para mitigar los envenenamientos (Crane & Sánchez-Renero, 2022). Aun así, el temor a estos animales permanece. Sin embargo, los cientos de toxinas de los venenos pueden convertirse en medicamentos, siendo benéficos para la salud. Desde un punto de vista ecológico, estas toxinas intervienen en diferentes funciones biológicas, como el comportamiento territorial de los machos durante el período de apareamiento, sus defensas frente a los depredadores (por ejemplo, los humanos) o la parálisis de las presas durante la caza.



Figura 1: Algunos animales venenosos con sus aparatos de veneno. En la línea superior se observan, en escala de grises, diferentes animales conocidos por su alta peligrosidad a los humanos donde se resaltan los aparatos venenosos en color rojo. A) La araña bananera inyecta un potente veneno neurotóxico con sus quelíceros; se ubica principalmente en regiones selváticas de América Latina. B) Los “alacranes güeros” del género *Centruroides* son los de mayor importancia médica en México; en la imagen se observa el aguijón (telson). C) La serpiente conocida como mamba negra, las cuales se distribuyen en África; muerda sus presas e inyecta su potente veneno neurotóxico con sus colmillos. El aparato venenoso de los himenópteros se localiza en la parte final-posterior del cuerpo de los insectos (gaster). D) La abeja de la miel, tiene un aguijón que se atora en la piel. Al momento de escapar después de la picadura, la abeja pierde el aparato venenoso y digestivo en el acto, por lo que muere poco tiempo después. Las avispas (E) y las hormigas (F) tienen aguijones retráctiles por lo que pueden picar en repetidas ocasiones.

En las últimas décadas, algunas de estas toxinas se han vuelto valiosas como herramientas

farmacológicas y terapéuticas debido a su especificidad y potencia extremadamente altas para blancos moleculares particulares. Por ejemplo, canales iónicos en mal funcionamiento están asociados con enfermedades neurológicas como dolor crónico e hipertensión. Como parte de la búsqueda de medicamentos para mejorar la calidad de vida, hay resultados prometedores para tratar las enfermedades mencionadas e incluso infecciones virales, bacterianas y parasitarias. Actualmente existen medicamentos de uso común que provienen del veneno de algunos animales. El captopril es un fármaco prescrito para hipertensión e insuficiencia cardíaca; tiene su origen del veneno de la serpiente *Bothrops jararaca* endémica de Brasil. La exenatida se usa para tratar la diabetes tipo II, procede del veneno del monstruo de gila *Heloderma suspectum* del desierto de Sonora. La ziconotida se emplea para tratar el dolor crónico, siendo incluso más efectivo que la morfina y no genera adicción. Este analgésico tiene su origen en el veneno del cono marino *Conus magnus* de las Islas Filipinas. Por último, la apiterapia es un tratamiento con veneno de las abejas *Apis mellifera*, el cual es usado tradicionalmente para aliviar el dolor crónico e inflamación (Bordon *et al.*, 2020).

Dentro de los usos terapéuticos de los venenos, destacan los pueblos con enfoques folclóricos y de tradición. Tal es el caso de las hormigas bala *Paraponera clavata*, usadas en el ritual de iniciación dentro de los Sateré-Mawé, en Brasil; una forma llamativa para iniciar a los jóvenes como hombres. Por su parte, las picaduras de la abeja *Apis mellifera* evitan o alivian dolencias (apiterapia) en la medicina tradicional china. Asimismo, las abejas y sus parientes, conocidos como himenópteros (avispa, abejorro y hormiga), son los animales venenosos más diversos del mundo con más de 150 mil especies descritas. Y a diferencia de las serpientes o alacranes, se sabe muy poco sobre su veneno, aunque las posibilidades farmacológicas que pueden tener son altas. Algunos de los autores de esta nota exploraron la diversidad de toxinas reportadas de los venenos de himenópteros (Guido-Patiño & Plisson, 2022). Ochenta y ocho toxinas fueron probadas hasta hoy; la mayoría (55) demostraron efectividad contra bacterias, hongos, virus y parásitos, causantes de infecciones en la piel, los aparatos respiratorio, digestivo y circulatorio, así como enfermedades de transmisión sexual. Algunas de estas toxinas tienen potencial como analgésicos, porque pueden reducir la inflamación y bloquear el dolor; son útiles para enfermedades como la artritis reumatoide. Al igual que otros animales venenosos, los himenópteros tienen potencial para tratar enfermedades en el sistema cardiovascular, incluidos los problemas de coagulación, circulación y el tratamiento de la diabetes mellitus. Las toxinas de himenópteros pueden disminuir el crecimiento de tumores malignos, y algunas son prometedoras en el campo de los bioinsecticidas, particularmente contra cucarachas y moscas, las cuales son vectores de enfermedades a los humanos.

A pesar de las a menudo fatales consecuencias que los animales venenosos pueden tener en los humanos, sus beneficios para la salud superan con creces sus efectos negativos. Más información sobre el secreto de los venenos de himenópteros está disponible en el artículo en acceso abierto titulado “Profiling hymenopteran venom toxins: Protein families, structural landscape, biological activities and pharmacological benefits”, en la revista Elsevier *Toxicon*:X.



Figura 2: Las figuras muestran las estructuras en 3D de los medicamentos actuales que derivan del veneno. A) El veneno del monstruo de gila se caracteriza por su dolor, aunque es muy raro que ocurra una mordedura de este lagarto, ya que son muy tranquilos y viven bajo tierra; actualmente la empresa AstraZeneca comercializa el fármaco derivado del veneno del lagarto, el cual ya fue aprobado por la FDA (Food and Drug Administration). B) Los conos de mar son depredadores que paralizan casi instantáneamente a sus presas mediante conotoxinas que son precursoras del fármaco y se caracteriza

por bloquear receptores de dolor de manera muy específica, por lo que no genera adicción; actualmente está aprobado por la FDA y es comercializado por la empresa Elan corporation. C) Las arañas tela de embudo australianas, son los arácnidos más letales del mundo, tienen un potente veneno neurotóxico. Recientemente se descubrió un novedoso medicamento derivado de su veneno, que previene infartos en miocardio y embolias. Además, es un candidato prometedor para evitar la cicatrización del miocardio, por lo que mantiene en mejores condiciones los corazones que serán trasplantados. El medicamento actualmente es evaluado por la empresa australiana Infensa Bioscience.

Referencias

Bordon, K. de C. F., Cologna, C. T., Fornari-Baldo, E. C., Pinheiro-Júnior, E. L., Cerni, F. A., Amorim, F. G., Arantes, E. C. (2020). From Animal Poisons and Venoms to Medicines: Achievements, Challenges and Perspectives in Drug Discovery. *Frontiers in Pharmacology*, 11.

Crane, B. y Sánchez-Renero, M. (2022), *How Mexico revolutionized the science of antivenom*. National Geographic Magazine.

Guido-Patiño, J. C., & Plisson, F. (2022), Profiling hymenopteran venom toxins: Protein families, structural landscape, biological activities, and pharmacological benefits. *Toxicon: X*, 14(100119).

This entry was posted on Sunday, August 14th, 2022 at 3:29 pm and is filed under [Ciencias Naturales y de la Salud, Zona Abierta](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.