

A decorative vertical bar on the left side of the page, consisting of a dark grey bar and an orange arrow pointing to the right.

21-07-2023

# Plantas medicinales con uso antiofídico utilizadas por cuatro comunidades en la parroquia Chonta Punta, Provincia de Napó

Seminario de Titulación III

A decorative illustration of a plant with several thin, curved stems and leaves, rendered in a light grey color, positioned on the left side of the page.

**Lizeth Fátima Andy Avilés**  
UNIVERSIDAD REGIONAL AMAZÓNICA  
IKIAM

## Contenido

1. Antecedentes	2
2. Planteamiento del problema a investigar	3
3. Justificación de la investigación	4
4. Preguntas de investigación	5
5. Objetivos de la investigación	5
5.1 General	5
5.2. Específicos	5
6. Métodos	6
6.1. Área de estudio	6
6.2. Recolección de Datos	6
6.3. Recolección de Plantas e Identificación	6
6.4. Aplicación de Índices Etnobotánicos	6
7. Cronograma de actividades	7
8. Presupuesto referencial	7
9. Referencias bibliográficas	7

---

Fecha de presentación: 26/07/2024

## **1. Antecedentes**

En la actualidad, el suero antídoto es el único tratamiento ampliamente aceptado y probado para las mordeduras de serpientes. A finales del siglo XIX, se empleaban diversas terapias tradicionales, muchas de las cuales se basaban en el uso de plantas como por ejemplo *Withania somnifera*, también conocido como ginseng indio, tiene una glicoproteína presente en las raíces y es capaz de inhibir la actividad hialuronidasa en el veneno de la cobra (Martín, 2010).

El uso empírico de productos naturales es uno de los medios estándar para buscar el alivio curativo de enfermedades mortales, heridas y dolencias. Estos aspectos forman los principales pilares que sustentan la investigación etnobotánica (Rentería, 2012). La etnobotánica se dedica al estudio de las interacciones entre las plantas y las personas, abordando aspectos como su uso cultural, tradicional y medicinal. Esta disciplina se enfoca en comprender los conocimientos arraigados sobre las plantas, así como la identificación de aquellas utilizadas con fines medicinales (Martín, 2010)

En la actualidad el uso de plantas medicinales persiste como una práctica común en todo el mundo, especialmente en comunidades rurales y tradicionales. Aproximadamente el 80 % de la población mundial se estima que utiliza la medicina tradicional, siendo las plantas medicinales la base de sistemas médicos tradicionales (García de Alba, 2012).

Desde hace muchos años se conoce que las propiedades medicinales de las plantas se basan en los metabolitos secundarios (Martín et al, 2023). Los metabolitos secundarios son compuestos químicos producidos por las plantas que, aunque no son esenciales para su crecimiento o reproducción, cumplen diversas funciones como, defensa contra herbívoros y patógenos, atracción de polinizadores y señalización entre plantas, además muchos de sus compuestos exhiben propiedades medicinales (Martín et al, 2023), las plantas medicinales tratan una gran variedad de enfermedades y afecciones, y sus actividades dependen de los metabolitos secundarios que interactúan con los sistemas biológicos del cuerpo humano.

Algunas comunidades indígenas y rurales optan por usar plantas como una alternativa al antiveneno para tratar los efectos del veneno de serpiente, como las hemorragias y el edema. Aunque los estudios etnobotánicos han identificado plantas y compuestos que pueden inhibir la acción del veneno de serpiente, se han realizado pocos estudios controlados, tanto en laboratorio como con animales, para evaluar la eficacia de estas terapias y determinar si proporcionan una protección comparable a las fórmulas tradicionales (Gómez et al, 2019).

La región amazónica es una fuente rica de plantas con potencial para producir metabolitos especializados que pueden inhibir las propiedades enzimáticas y tóxicas de las proteínas y péptidos presentes en los venenos de serpiente (Vera et al, 2022). Extractos de plantas como *Connarus favosus*, *Dracontium dubium*, y *D. lorentense*, han demostrado capacidad para neutralizar las actividades tóxicas inducidas por venenos de serpiente, principalmente del

género *Bothrops*, como edema, hemorragia y letalidad (Vera et al, 2022; De Moura et al, 2015; Caro et al, 2017).

Las comunidades indígenas tienen un valioso conocimiento ecológico y dependen de plantas silvestres para diversas necesidades, incluyendo alimentos y medicinas (Mir et al, 2021). En específico, en Ecuador, el uso de plantas está correlacionado estrechamente con tradiciones culturales. Por tanto, la etnobotánica es clave para estudiar las dinámicas de aprovechamiento de la flora por parte de las poblaciones (Ríos et al, 2007). En Ecuador, se han identificado unas 20,000 especies de plantas, de las cuales el 20% son endémicas, lo que lo convierte en uno de los países con mayor diversidad botánica. También es relevante el conocimiento etnomédico de las comunidades indígenas dentro del país (Bailon et al, 2015).

Por otro lado, las mordeduras de serpientes representan un importante desafío de salud pública en las regiones tropicales (Resiere et al, 2020; Vera et al, 2022). Cada año, se registran entre 1.8 y 2.7 millones de casos en todo el mundo, resultando en un elevado número de muertes que oscilan entre 81000 y 138000, además de dejar a aproximadamente 400000 personas con secuelas permanentes (Resiere et al, 2020). Este desafío médico complejo afecta en gran medida a las comunidades indígenas, principalmente en regiones amazónicas, donde la incidencia sigue siendo ampliamente subestimada (Vera et al, 2022). En respuesta a esta problemática, los curanderos tradicionales han recurrido al uso de plantas medicinales para tratar el envenenamiento por mordedura de serpiente en todo el mundo, a pesar de la falta de validación científica en la mayoría de los casos (Puzari et al, 2022).

En los últimos años, se han llevado a cabo estudios sobre la capacidad de ciertas plantas para neutralizar las toxinas de venenos de serpientes, lo que resalta la importancia de validar científicamente estas prácticas y explorar alternativas terapéuticas (Vera et al, 2022; Puzari et al, 2022). El envenenamiento por mordeduras y picaduras, como las de serpientes y escorpiones, puede causar manifestaciones tóxicas y, en casos graves, la muerte. El veneno de serpiente, compuesto por sustancias enzimáticas y no enzimáticas, provoca insuficiencia respiratoria, convulsiones, coagulopatía y muerte. Aunque las plantas medicinales se utilizan como alternativa, la validación de sus propiedades antidoto sigue siendo un desafío (Ashok et al, 2019).

---

## **2. Planteamiento del problema a investigar**

Las distintas nacionalidades de la comunidad Chonta Punta poseen un rico conocimiento sobre el uso de plantas medicinales, transmitido de generación en generación. La pérdida de hábitat y la disminución de especies de plantas han afectado negativamente la difusión de este conocimiento ancestral. La rápida pérdida de biodiversidad amenaza irreversiblemente el valioso conocimiento que sustenta las prácticas médicas de una sociedad. La pérdida de

hábitat, la disminución de especies de plantas y la erosión del conocimiento etnobotánico no solo afectan la biodiversidad, sino que afectan directamente la salud y el bienestar de la comunidad de Chonta Punta. La disminución de las opciones de tratamiento a base de hierbas ha afectado negativamente la capacidad de las comunidades para hacer frente a enfermedades y lesiones, particularmente en el caso de las mordeduras de serpiente, lo que subraya la necesidad urgente de abordar estos problemas interrelacionados.

El envenenamiento por serpientes es uno de los problemas de salud pública más importantes especialmente en los países en vías de desarrollo y, aún así, la epidemiología de este problema sigue sin ser reconocida (Gutiérrez et al, 2017). En Ecuador, es el país con mayor número de reptiles por unidad de área en el mundo. Existen 240 especies de serpientes, en donde el 15 % de estas son consideradas venenosas. Estas serpientes pertenecen principalmente a dos géneros, Elapidae y Vipiridae. Se han documentado 17 especies de víperas, las cuales son responsables del 99% de los accidentes por picadura. La región amazónica aún presenta el mayor número de casos (55-78 por 100.000 habitantes), seguida de la Costa (7-11 mordeduras por 100.000 habitantes). La mayoría de los accidentes por mordedura de serpiente en el Ecuador son causados por las especies *Bothrops asper*, *B. atrox*, *B. bilineata* y *Lachesis muta* (Ortiz et al, 2021).

El envenenamiento causado por mordeduras de serpientes puede ocasionar un sinnúmero de sintomatologías leves, graves y muy graves, que pueden llegar hasta la muerte del afectado. El género *Bothrops* es uno de los principales causantes de accidentes ofídicos en el Ecuador (Valencia et al, 2016). Los venenos de serpiente de este género pueden provocar coagulopatía, trombocitopenia, edema, inflamación, shock y diferentes tipos de hemorragias. Estos efectos son causados por la compleja composición de toxinas, los cuales son utilizadas para inmovilizar, por medio del fallo respiratorio o cardíaco, y matar a sus presas (Luna et al, 2011). El único tratamiento existente para los envenenamientos por mordeduras de serpientes son los antivenenos. Sin embargo, estas sustancias poseen ciertas limitaciones, como son la falta de inhibición de trastornos locales, así como efectos secundarios que pueden llegar a causar shock anafiláctico (Alangode et al, 2020).

La mordedura de serpiente es un desafío de salud pública que afecta de manera significativa a las zonas rurales, principalmente en la región amazónica del Ecuador. Causando un alto índice de morbilidad y mortalidad, particularmente en regiones (Slagboom et al, 2017; Tasoulis et al, 2022).

---

### **3. Justificación de la investigación**

La Amazonía ecuatoriana es conocida por su extraordinaria biodiversidad, que incluye una amplia variedad de especies de plantas y animales. La diversidad de la región se debe a

su clima cálido y húmedo y extensos sistemas fluviales y bosques tropicales. Esta diversidad de plantas contribuye a la riqueza ecológica y cultural de la zona. Preservar y documentar el conocimiento tradicional de estas comunidades indígenas sobre plantas con propiedades antiofídicas puede ayudar a proteger una parte importante de su patrimonio cultural ya que este enfoque contribuye a la conservación de prácticas y saberes ancestrales que de otra manera podrían perderse.

La falta de acceso a tratamientos efectivos para las víctimas de mordeduras de serpiente es un problema crítico y perpetúa un ciclo de sufrimiento, especialmente en áreas empobrecidas (Lomonte et al, 2020). Aunque existen tratamientos disponibles, muchas comunidades rurales no tienen acceso a ellos. Por lo que, en estas áreas, las plantas medicinales tradicionales a menudo juegan un rol crucial para tratar las mordeduras de serpientes. Sin embargo, la información sobre ellas no siempre está disponible (Lomonte et al, 2020).

Las comunidades locales de la selva amazónica tienen un profundo conocimiento de las propiedades medicinales de las plantas autóctonas. Durante generaciones, han confiado en el uso de plantas autóctonas para obtener remedios curativos y han desarrollado una extensa guía etnobotánica para tratar las mordeduras de serpientes (Silva et al, 2020). La identificación de las diferentes especies de plantas medicinales con propiedades antiofídicas puede tener implicaciones directas para la salud de las comunidades Kichwa y Waorani. La resistencia a los medicamentos antiofídicos es un problema a nivel mundial y la identificación de nuevas fuentes naturales puede tener aplicaciones más amplias en la salud global.

Al centrarse en las plantas medicinales autóctonas, también se puede enfatizar la importancia de la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental. Proteger y utilizar estas plantas de manera responsable ayuda a proteger la biodiversidad y promover prácticas sostenibles (Ciocan et al, 2023; Tang et al, 2016). El estudio de los metabolitos secundarios de las plantas es muy importante debido a su importancia en diversos campos, incluidos la medicina, la agricultura y la industria.

Estos compuestos desempeñan un papel fundamental en la defensa de las plantas contra patógenos, herbívoros y estrés ambiental. Además, muchos metabolitos secundarios tienen propiedades medicinales, antioxidantes o industriales que los hacen valiosos para aplicaciones prácticas. Esta investigación también facilita la colaboración y el intercambio de conocimientos entre las comunidades antes mencionadas, ya que esto puede promover un sentido de solidaridad y cooperación, fortaleciendo así las relaciones interculturales y contribuyendo al enriquecimiento mutuo.

La elección de las comunidades indígenas de la parroquia de Chontapunta, específicamente Kanambo, Centro Yuralpa, Gareno y Konipare, se debe a que representan entornos donde la interacción entre la biodiversidad y el conocimiento tradicional alcanza su máxima expresión (Lawal et al, 2022). La presencia de dos comunidades con acceso a centros médicos (Kanambo y Centro Yuralpa) y dos comunidades waoranis (Gareno y Konipare)

proporciona un contraste valioso en términos de acceso a la atención médica moderna y la dependencia continua de prácticas tradicionales (Bautista et al, 2020). Además, la inclusión de comunidades waoranis aporta una perspectiva única de la medicina tradicional en contextos culturales específicos, enriqueciendo la comprensión global de las relaciones entre las comunidades indígenas y su entorno natural (Weckmuller et al, 2019).

---

## **4. Pregunta de investigación**

¿Cuáles son las especies de plantas antiofidicas que son usadas por las comunidades Kichwas (Kanambo y Centro Yuralpa) y las comunidades Waoranis (Gareno Konipare)?

---

## **5. Objetivos de la investigación**

### **5.1 General**

Documentar el conocimiento etnobotánico de las especies de plantas antiofidicas en los diferentes grupos étnicos de la comunidad Chonta Punta

### **5.2. Específicos**

- Aplicar cuestionarios a diferentes grupos étnicos de la comunidad Chonta Punta para conocer sus plantas medicinales con uso antiofidico.
- Identificar las especies de plantas antiofidicas usadas por los diferentes grupos étnicos de la comunidad Chonta Punta.
- Definir las características de uso y preparación de las plantas.

---

## **6. Métodos**

### **6.1 Área de estudio**

Esta investigación se llevará a cabo en las comunidades de Chonta Punta, ubicadas en la provincia de Napo, Ecuador. Específicamente, se centrará en las comunidades de Kanambo, Centro Yuralpa, Konipare y Gareno. Estas comunidades fueron seleccionadas estratégicamente por representar entornos donde la biodiversidad y el conocimiento tradicional convergen de manera destacada. Kanambo y Yuralpa cuentan con acceso a centros médicos, mientras que Gareno y Kakataro representan comunidades waoranis, ofreciendo así un contraste significativo entre el acceso a la atención médica moderna y la persistente dependencia de prácticas tradicionales.

## **6.2. Recolección de datos**

Se trabajará de acuerdo a la metodología propuesta por Lara et al., 2019, se utilizará un cuestionario semiestructurado para obtener datos etnobotánicos cualitativos y cuantitativos de los informantes en cada una de las localidades. El cuestionario se preparará con anticipación y constará de dos secciones, la primera enfocada en reunir las características socioeconómicas y demográficas de los informantes y la segunda enfocada en el uso local de plantas. En cuanto al uso se incluirán preguntas que nos lleven a conocer los nombres locales de las plantas medicinales, uso medicinal, parte de la planta usada, métodos de preparación y dosificación. Además, se tomarán notas de campo para registrar cualquier información extra que sea dada por la población local (Lara et al, 2019). Con el fin de garantizar la confidencialidad, se obtendrá la autorización ética necesaria mediante una explicación a los informantes. Para todo esto se seguirán las Reglas de Oro de Bennett (ser veraz, compartir, considerar valores y religión, respeto, aprender de las personas, derechos de propiedad intelectual y real, escuchar a las personas, pedir permisos, respetar secretos) para el trabajo de campo etnobotánico (Kassa et al, 2020).

## **6.2. Recolección de plantas e identificación**

Las plantas medicinales serán recolectadas, prensadas, secadas, montadas y depositadas en el herbario QCNE siguiendo los métodos estándares etnobotánico (Kassa et al, 2020). Los especímenes serán identificados mediante los métodos establecidos por Yang, 2021 (Amjad et al, 2020) y confirmados utilizando la base de datos de flora del Ecuador (<https://bioweb.bio/floraweb.html>). Se utilizará la clasificación taxonómica de la familia según APG IV (2016), mientras que The Plant List (2013) se emplearán para verificar los nombres científicos (Kassa et al, 2020).

## **6.3. Aplicación de índices Etnobotánicos**

Los datos etnobotánicos (EB) recopilados mediante el método de cuestionario semiestructurado se evaluarán y analizarán utilizando herramientas analíticas cuantitativas para confirmar su confiabilidad y autenticidad [39]. Para el análisis del conocimiento indígena recopilado en la zona de estudio y su autenticación, se utilizarán herramientas estadísticas a pequeña escala como el “Análisis de valor de Especie (IVUs), el índice de Valor Familiar (IVF) y el “Factor de Consenso del Informante”.

### **Análisis de valor de uso de Especies (IVUs)**

Este índice evalúa la importancia o el valor cultural de una especie en particular para los informantes. Se calcula utilizando la fórmula:  $VUs = \frac{VUis}{Ns}$ , donde  $VUis$  representa el valor de uso de la especie por cada informante, y  $Ns$  es el número de informantes para esa especie.

### **Índice de Valor Familiar (IVF)**

Este índice se utiliza para determinar la concordancia entre los informantes en el uso medicinal de las plantas. Se calcula con la fórmula  $IVF = \frac{FC}{N} * 100$ , donde  $FC$  es el número de informantes que mencionaron la familia botánica y  $N$  es el número total de informantes.

### **Factor de Consenso del Informante (FCI)**

Este índice indica si existe acuerdo entre los informantes en el uso de especies medicinales para categorías específicas de enfermedades. La fórmula utilizada es  $FCI = \frac{nru - nt}{nru - 1}$ , donde nru es el número de informantes de uso para una categoría de dolencia específica, y nt es el número de especies medicinales utilizadas para esa categoría. El rango del índice varía de 0 a 1, siendo un número más alto indicativo de un acuerdo entre los informantes sobre las plantas utilizadas para tratar una categoría de dolencia en particular.

---





<ul style="list-style-type: none"> <li>• Honorarios para expertos en botánica</li> </ul>	\$100
<b>Identificación de especies</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo asociado con el envío de muestras a expertos para su identificación.</li> </ul>	\$25
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Honorarios para expertos en botánica o herbarios.</li> </ul>	\$200
<b>Registro de partes de plantas antiofídicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Honorarios para asistentes que colaboren en la documentación detallada.</li> </ul>	\$200
<b>Identificación de factores que influyen en el uso</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas y encuestas adicionales</li> </ul>	\$25
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Honorarios para investigadores especializados en estudios etnobotánicos o socio culturales</li> </ul>	\$100
<b>Difusión de resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de informe y material de difusión</li> </ul>	\$50
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros stakeholders</li> </ul>	\$25
<b>Contingencias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reserva financiera para posibles imprevistos</li> </ul>	\$100
<b>GASTOS TOTALES</b>	<b>\$1.625</b>

## 9. Referencias bibliográficas

López Sáez, José Antonio, and Josué Pérez Soto. "Plantas alexitéricas: antídotos vegetales contra las picaduras de serpientes venenosas." (2009).

Martin, Gary J. *Etnobotánica: un manual de métodos*. Routledge, 2010.

Martín Martín G, Pérez-Urria Carril E. Azafrán I (*Crocus sativus* L.). Ana G. Moreno; 2023. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.14352/50406>

Del Manzo, Hierba. "Algunas plantas medicinales utilizadas en Teonadepa, Cumpas, Sonora

García de Alba García, Javier E., et al. "Conocimiento y uso de las plantas medicinales en la zona metropolitana de Guadalajara." *Desacatos* 39 (2012): 29-44.

Deshpande AM, Sastry KV, Bhise SB. A Contemporary Exploration of Traditional Indian Snake Envenomation Therapies. *Trop Med Infect Dis.* 2022;7: 108. doi:10.3390/tropicalmed7060108

Rentería Carlos. Análisis comparativo entre el Chocó Biogeográfico y otros lugares del mundo en relación con el uso de plantas medicinales para la cura y/o alivio de las afecciones ocasionadas por la mordedura de serpientes. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico. 2012.

Adrião AAX, dos Santos AO, de Lima EJSP, Maciel JB, Paz WHP, da Silva FMA, et al. Plant-Derived Toxin Inhibitors as Potential Candidates to Complement Antivenom Treatment in Snakebite Envenomations. *Front Immunol.* 2022;13. doi:10.3389/fimmu.2022.842576

Mir AY, Yaqoob U, Hassan M, Bashir F, Zanit S Bin, Haq SM, et al. Ethnopharmacology and phenology of high-altitude medicinal plants in Kashmir, Northern Himalaya. *Ethnobotany Research and Applications.* 2021;22. doi:10.32859/era.22.17.1-15

Halberstein RA. Medicinal Plants: Historical and Cross-Cultural Usage Patterns. *Ann Epidemiol.* 2005;15: 686–699. doi:10.1016/j.annepidem.2005.02.004

Gómez-Betancur I, Gogineni V, Salazar-Ospina A, León F. Perspective on the Therapeutics of Anti-Snake Venom. *Molecules.* 2019;24: 3276. doi:10.3390/molecules24183276

Vera-Palacios AL, Sacoto-Torres JD, Hernández-Altamirano JA, Moreno A, Peñuela-Mora MC, Salazar-Valenzuela D, et al. A First Look at the Inhibitory Potential of *Urospatha sagittifolia* (Araceae) Ethanollic Extract for *Bothrops atrox* Snakebite Envenomation. *Toxins (Basel).* 2022;14: 496. doi:10.3390/toxins14070496

De Moura VM, Freitas de Sousa LA, Cristina Dos-Santos M, Almeida Raposo JD, Evangelista Lima A, de Oliveira RB, et al. Plants used to treat snakebites in Santarém, western Pará, Brazil: An assessment of their effectiveness in inhibiting hemorrhagic activity induced by Bothrops jararaca venom. *J Ethnopharmacol.* 2015;161: 224–232. doi:10.1016/j.jep.2014.12.020

Caro D, Ocampo Y, Castro J, Barrios L, Salas R, Franco LA. Protective effect of *Dracontium dubium* against *Bothrops asper* venom. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 2017;89: 1105–1114. doi:10.1016/j.biopha.2017.02.080

Rios M, Koziol M, Borgtoft H, Granda G, editors. *PLANTAS ÚTILES DEL ECUADOR: APLICACIONES, RETOS Y PERSPECTIVAS.* 1era ed. Quito: Ediciones Abya-Yala; 2007.

Bailon-Moscoso N, Romero-Benavides JC, Tinitana-Imaicela F, Ostrosky-Wegman P. Medicinal plants of Ecuador: a review of plants with anticancer potential and their chemical composition. *Medicinal Chemistry Research.* 2015;24: 2283–2296. doi:10.1007/s00044-015-1335-7

Resiere D, Monteiro W, Houcke S, Pujo JM, Mathien C, Mayence C, et al. Bothrops Snakebite Envenomings in the Amazon Region. *Curr Trop Med Rep.* 2020;7: 48–60. doi:10.1007/s40475-020-00203-4

Vera-Palacios AL, Sacoto-Torres JD, Hernández-Altamirano JA, Moreno A, Peñuela-Mora MC, Salazar-Valenzuela D, et al. A First Look at the Inhibitory Potential of *Urospatha sagittifolia* (Araceae) Ethanolic Extract for *Bothrops atrox* Snakebite Envenomation. *Toxins (Basel).* 2022;14: 496. doi:10.3390/toxins14070496

Puzari U, Fernandes PA, Mukherjee AK. Pharmacological re-assessment of traditional medicinal plants-derived inhibitors as antidotes against snakebite envenoming: A critical review. *J Ethnopharmacol.* 2022;292: 115208. doi:10.1016/j.jep.2022.115208

Ashok Giri, Swapnil Mundhe, Mileend Shimpi, Gujrathi D. S. HERBAL ANTIDOTES FOR THE MANAGEMENT OF SNAKE BITE. *World J Pharm Pharm Sci.* 2019;9: 735–743.

Gutiérrez JM, Calvete JJ, Habib AG, Harrison RA, Williams DJ, Warrell DA. Snakebite envenoming. *Nat Rev Dis Primers.* 2017;3: 17063. doi:10.1038/nrdp.2017.63

Ortiz-Prado E, Yeager J, Andrade F, Schiavi-Guzman C, Abedrabbo-Figueroa P, Terán E, et al. Snake antivenom production in Ecuador: Poor implementation, and an unplanned cessation leads to a call for a renaissance. *Toxicon.* 2021;202: 90–97. doi:10.1016/j.toxicon.2021.09.014

Valencia J, Garzón-Tello K, Barragán-Paladines M, Oxford P, Delgado M, Ruiz V. Serpientes Venenosas del Ecuador: Sistemática, taxonomía, historia natural, conservación, envenenamiento y aspectos antropológicos. . Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, editor. 2016.

Luna K, da Silva M, Pereira V. Clinical and immunological aspects of envenomations by Bothrops snakes. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*. 2011;17: 130–141. doi:10.1590/S1678-91992011000200003

Alangode A, Rajan K, Nair BG. Snake antivenom: Challenges and alternate approaches. *Biochem Pharmacol*. 2020;181: 114135. doi:10.1016/j.bcp.2020.114135

Slagboom J, Kool J, Harrison RA, Casewell NR. Haemotoxic snake venoms: their functional activity, impact on snakebite victims and pharmaceutical promise. *Br J Haematol*. 2017;177: 947–959. doi:10.1111/bjh.14591

Tasoulis T, Pukala TL, Isbister GK. Investigating Toxin Diversity and Abundance in Snake Venom Proteomes. *Front Pharmacol*. 2022;12. doi:10.3389/fphar.2021.768015

Lomonte B, Díaz C, Chaves F, Fernández J, Ruiz M, Salas M, et al. Comparative characterization of Viperidae snake venoms from Perú reveals two compositional patterns of phospholipase A2 expression. *Toxicon X*. 2020;7: 100044. doi:10.1016/j.toxcx.2020.100044

Félix-Silva J, Gomes JAS, Xavier-Santos JB, Passos JGR, Silva-Junior AA, Tambourgi D V., et al. Inhibition of local effects induced by Bothrops erythromelas snake venom: Assessment of the effectiveness of Brazilian polyvalent bothropic antivenom and aqueous leaf extract of *Jatropha gossypifolia*. *Toxicon*. 2017;125: 74–83. doi:10.1016/j.toxicon.2016.11.260

Ciocan A-G, Tecuceanu V, Enache-Preoteasa C, Mitoi EM, Helepciuc FE, Dimov TV, et al. Phenological and Environmental Factors' Impact on Secondary Metabolites in Medicinal Plant *Cotinus coggygria* Scop. *Plants*. 2023;12: 1762. doi:10.3390/plants12091762

Tang J, Körner C, Muraoka H, Piao S, Shen M, Thackeray SJ, et al. Emerging opportunities and challenges in phenology: a review. *Ecosphere*. 2016;7. doi:10.1002/ecs2.1436

Lawal IO, Rafiu BO, Ale JE, Majebi OE, Aremu AO. Ethnobotanical Survey of Local Flora Used for Medicinal Purposes among Indigenous People in Five Areas in Lagos State, Nigeria. *Plants*. 2022;11: 633. doi:10.3390/plants11050633

Stanley LR, Swaim RC, Kaholokula JK, Kelly KJ, Belcourt A, Allen J. The Imperative for Research to Promote Health Equity in Indigenous Communities. *Prevention Science*. 2020;21: 13–21. doi:10.1007/s11121-017-0850-9

Bautista-Valarezo E, Duque V, Verdugo Sánchez AE, Dávalos-Batallas V, Michels NRM, Hendrickx K, et al. Towards an indigenous definition of health: an explorative study to understand the indigenous Ecuadorian people's health and illness concepts. *Int J Equity Health*. 2020;19: 101. doi:10.1186/s12939-020-1142-8

Weckmüller H, Barriocanal C, Maneja R, Boada M. Factors Affecting Traditional Medicinal Plant Knowledge of the Waorani, Ecuador. *Sustainability*. 2019;11: 4460. doi:10.3390/su11164460

Lara, J., Vázquez, J. D., Cuezueca, A., & Rojas, A. V. (2019). Etnobotánica de plantas medicinales en la región de los Altos de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(2), 433-446.

Kassa Z, Asfaw Z, Demissew S. An ethnobotanical study of medicinal plants in Sheka Zone of Southern Nations Nationalities and Peoples Regional State, Ethiopia. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2020;16: 7. doi:10.1186/s13002-020-0358-4

Kassa Z, Asfaw Z, Demissew S. Ethno-ecological study of medicinal and wild edible plants in Sheka Zone, Southern Nations, Nationalities and Peoples Regional State, Ethiopia. *Tropical Plant Research*. 2020;7: 65–75. doi:10.22271/tpr.2020.v7.i1.010

Amjad MS, Zahoor U, Busmann RW, Altaf M, Gardazi SMH, Abbasi AM. Ethnobotanical survey of the medicinal flora of Harigal, Azad Jammu & Kashmir, Pakistan. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2020;16: 65. doi:10.1186/s13002-020-00417-w

Ishtiaq M, Khanum H, Hussain I, Parveen A, Maqbool M, Thind S, et al. Ethnobotanical inventory and medicinal perspectives of herbal flora of Shiwalik mountainous range of District Bhimber, Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. *PLoS One*. 2022;17: e0265028. doi:10.1371/journal.pone.0265028