

Plantas y Serpientes: Una revisión de las plantas utilizadas popularmente como tratamiento antiofídico

Pedro Gómez-Murillo¹ & Irene Arellano-Martín¹

¹Independent Researcher. Calle Caridad n° 8, planta 2, puerta 8. 29680 ESTEPONA (MÁLAGA, ESPAÑA). /
Dirección de contacto: pedrosquamata@gmail.com

Resumen:

Las mordeduras de serpientes son un problema grave en la salud pública. En los últimos años se han publicado varios estudios que proporcionan evidencias farmacológicas sobre los beneficios de ciertas especies de plantas frente a los efectos de mordeduras de serpiente. Esta revisión muestra un listado actualizado de las plantas utilizadas popularmente como antiofídicos en todo el mundo.

Gómez-Murillo, P. & Arellano-Martín, I. 2021. Plantas y Serpientes: Una revisión de las plantas utilizadas popularmente como tratamiento antiofídico. *Fol. Bot. Extremadurensis*, 15: 5-31.

Palabras clave: Anti-veneno, Plantas medicinales, Componentes vegetales, Veneno de serpiente, Etnobotánica, Plantas alexitéricas, Medicina tradicional, Tratamiento de mordedura de serpiente.

Summary:

Snakebites are a serious public health problem. In recent years, several studies have been published that give pharmacological evidence on the benefits of certain species of plants against the effects of snakebites. This review shows an updated list of plants popularly used as antivenoms around the world.

Gómez-Murillo, P. & Arellano-Martín, I. 2021. Plants and Snakes: A Review of Plants Popularly Used as an Tivenom Treatment. *Fol. Bot. Extremadurensis*, 15: 5-31.

Keywords: Anti-venom, Medicinal plants, Plant components, Snake venom, Ethnobotany, Alexiteric plants, Traditional medicine, Snakebite treatment.

Introducción

Las mordeduras de serpiente son un grave problema de salud pública en todo el mundo, particularmente en África, Asia, América Latina y partes de Oceanía (Gutiérrez & al., 2015; WHO, 2021). Los datos indican que, en todo el mundo, hay entre 4,5 y 5,4 millones de mordeduras de serpientes cada año, que provocan entre 81.000 y 138.000 muertes (WHO, 2021). En 2009 se volvió a incluir el envenenamiento por mordedura de serpiente como Enfermedad Tropical Desatendida (ETD) (Gutiérrez & al., 2013). El envenenamiento de serpiente es una enfermedad potencialmente mortal causada por toxinas en la mordedura de una serpiente venenosa o también puede ser causado por ciertas especies de serpientes que tienen la capacidad de escupir veneno (WHO, 2021).

Las mordeduras o el veneno rociado de serpientes venenosas pueden provocar una variedad de emergencias médicas agudas y graves. El envenenamiento puede causar: parálisis severa que puede impedir la respiración; trastornos hemorrágicos que pueden provocar hemorragias mortales o insuficiencia renal irreversible; destrucción grave del tejido local, lo que puede provocar una discapacidad permanente e incluso la amputación de una extremidad (WHO, 2021).

Los venenos son mezclas complejas de proteínas y polipéptidos activos, utilizados para inmovilizar a las presas (Stocker, 1990; Kang & al., 2011). Los efectos del envenenamiento por serpiente son diferentes dependiendo de cada especie y cada caso (Gutiérrez & Lomonte, 1989; Warrell, 2012). El único tratamiento específico disponible es la administración de antivenenos convencionales que comprenden anticuerpos o fragmentos de anticuerpos derivados del plasma de grandes mamíferos que han sido previamente inmunizados con dosis venenosas no letales (Gutiérrez & al., 2011; Gómez-Betancur & al., 2019). Sin embargo, el antiveneno convencional tiene algunas limitaciones, además, la disponibilidad y accesibilidad es limitada en regiones como África subsahariana, Asia o América Latina (Gutiérrez & Lomonte, 1989; León & al., 2013). Entonces el enfoque alternativo es el encontrar inhibidores eficaces de fuentes vegetales, la búsqueda de terapias complementarias para tratar las mordeduras de serpientes es relevante y las plantas deben destacarse como una gran fuente de inhibidores y compuestos activos (Mors & al., 1989; Santhosh & al., 2013; Shabbir & al., 2014).

El objetivo de esta revisión es proporcionar una lista general de las principales familias y especies botánicas utilizadas popularmente como antiofídicos (Tabla 1).

Métodos

Se realizó una revisión de la literatura, proveniente de diferentes fuentes científicas hasta junio de 2021, como Google Scholar, Web of Science, PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Science Direct, Cochrane Library,

Centre for Reviews and Dissemination (CRD) o Scopus. Los datos del estudio se obtienen de artículos originales publicados en revistas revisadas por pares, libros, tesis, webs y otros informes que muestran información relacionada con plantas utilizadas en el tratamiento del envenenamiento por mordedura de serpiente, los términos clave de búsqueda fueron: neutralización de veneno de serpiente, inhibición de veneno de serpiente, inhibición de toxinas de serpiente, neutralización de toxinas de serpiente, plantas alexitéricas, tratamiento de mordedura de serpiente, mordedura de serpiente, envenenamiento de serpiente, veneno de serpiente, medicina tradicional, etnobotánica, medicina alternativa, etnofarmacología, plantas antiveneno, antiofídico, antitoxina y antídotos de serpiente.

Resultados

Serpientes venenosas

Las serpientes venenosas comprenden tres familias: *Colubridae*, *Elapidae* y *Viperidae* (Harvey, 1991; Chippaux, 2002; O'Shea, 2005). La familia *Colubridae* cuenta con pocas especies venenosas, las más peligrosas son: *Dispholidus typus* y *Thelotornis capensis*. Las especies de la familia *Elapidae* (terrestres) viven en las regiones tropicales y subtropicales, algunas de las más peligrosas son: *Acantophis* sp., *Bungarus* sp., *Dendroaspis* sp., *Micrurus* sp., *Naja* sp., *Notechis* sp., *Ophiophagus hannah*, *Oxyuranus* sp. y *Pseudonaja* sp. Las especies de la familia *Elapidae* (marinas) viven en los océanos Índico y Pacífico, entre las más peligrosas se encuentran *Aipysurus duboisii* y *Enhydrina schistosa*. Las especies de la familia *Viperidae* habitan en África, América, Asia y Europa, algunas de las más peligrosas son: *Agkistrodon* sp., *Atropoides* sp., *Bitis* sp., *Bothrops* sp., *Botriechis* sp., *Crotalus* sp., *Daboia* sp., *Echis* sp., *Lachesis* sp., *Macrovipera* sp., *Trimeresurus* sp., y *Tropidolaemus* sp. (Meier & White, 1995; O'Shea, 2005; López Sáez & Pérez Soto, 2009).

Plantas antiofídicas

Las plantas con reputación contra las mordeduras de serpientes son populares en todo el mundo, sobre todo en zonas tropicales o subtropicales de Asia, América y África (Félix-Silva & al., 2017). Las más citadas fueron las familias *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Apocynaceae*, *Lamiaceae*, *Rubiaceae*, *Euphorbiaceae* y *Araceae* (Tabla 1). A pesar del elevado número de plantas tradicionalmente consideradas como antiofídicas, muchas de ellas no tienen en realidad esta propiedad, en todo caso, para evaluar la actividad antiveneno de una planta se ha de realizar su estudio fitoquímico y ensayos controlados en laboratorio, *in vitro* e *in vivo*, que reproduzcan las condiciones y efectos naturales de las mordeduras (Martz, 1992). En los últimos años se han publicado estudios que han proporcionado evidencias farmacológicas sobre los beneficios de ciertos extractos y compuestos aislados de algunas especies de plantas contra los efectos provocados por el veneno de diferentes serpientes (Félix-Silva & al., 2017; Hassan & al., 2020; Adeyi & al., 2021).

A continuación, se muestra un listado con las principales especies de plantas agrupadas por familias, partes de la planta usadas y las especies de serpiente contra las que se aplica.

Planta	Parte usada de la planta	Aplicado contra el envenenamiento de la serpiente	Referencia
ACANTHACEAE			
<i>Andrographis stenophylla</i>	Hoja	<i>Naja naja</i>	Thangavel & Gupta, 2007.
<i>Asystasia gangetica</i>	Hoja	<i>Naja melanoleuca</i>	Enenebeaku & al., 2018.
<i>Justicia pectoralis</i>	Hoja	<i>Bothrops jararaca</i>	De Moura & al., 2015.
ALLIACEAE			
<i>Allium cepa</i>	Bulbo	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
<i>Allium sativum</i>	Bulbo	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
AMARANTHACEAE			
<i>Achyranthes aspera</i>	Tallo, hoja, raíz	<i>Bitis arietans</i> , <i>Crotalus adamanteus</i> , <i>Daboia russelii</i> , <i>Echis carinatus</i> , <i>Naja kaouthia</i> y <i>Ophiophagus hannah</i>	Samy & al., 2008; Alam, 2014; Omara & al., 2021.
<i>Aerva lanata</i>	Hoja	<i>Naja naja</i>	Omara & al., 2021.
<i>Blutaparon portulacoides</i>	Partes aéreas	<i>Bothrops jararacussu</i>	Pereira & al., 2009.
<i>Pupalia lappacea</i>	Extracto	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
AMARYLLIDACEAE			
<i>Crinum jagus</i>	Bulbo	<i>Bitis arietans</i> , <i>Echis ocellatus</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Ode & Asuzu, 2006; Ode & al., 2010.
ANACARDIACEAE			
<i>Anacardium excelsum</i>	Hojas, rama	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
<i>Anacardium occidentale</i>	Corteza	<i>Daboia russelii</i>	Ushanandini & al., 2009.
<i>Lannea acida</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Mangifera indica</i>	Corteza de tallo	<i>Daboia russelii</i>	Dhananjaya & al., 2011.
<i>Pistacia chinensis subsp. integerrima</i>	Extracto	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
<i>Sclerocarya birrea</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Spondias mombin</i>	Corteza, tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
ANNONACEAE			
<i>Annona senegalensis</i>	Corteza, raíz	<i>Bitis arietans</i> , <i>Echis ocellatus</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Adzu & al., 2005; Emmanuel & al., 2014; Molander & al., 2014.
<i>Ephedranthus columbianus</i>	Hoja, rama	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
<i>Sapranthus isae</i>	Hoja, rama	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
APIACEAE			
<i>Cuminum cyminum</i>	Semilla	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
APOCYNACEAE			
<i>Acokanthera oppositifolia</i>	Tronco	<i>Naja nigricollis</i>	Félix-Silva & al., 2017.
<i>Allamanda cathartica</i>	Rama, hoja, tallo	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a.
<i>Calotropis procera</i>	Flor, latex, extracto	<i>Naja naja</i> y <i>Echis carinatus</i>	Asad & al., 2013; Aslam & al., 2021.

<i>Carissa spinarum</i>	Hoja	<i>Bungarus caeruleus</i> y <i>Daboia russelii</i>	Janardhan & al., 2015.
<i>Fernaldia pandurata</i>	Hoja, tallo, sistema subterráneo, raíz	<i>Bothrops alternatus</i> , <i>Bothrops jararacussu</i> , <i>Bothrops moojeni</i> , <i>Bothrops pirajai</i> , <i>Crotalus durissus terrificus</i> y <i>Lachesis muta</i>	Biondo & al., 2003; De Paula & al., 2010.
<i>Hemidesmus indicus</i>	Raíz	<i>Daboia russelii</i>	Alam & al., 1996.
<i>Mandevilla illustris</i>	Sistema subterráneo	<i>Crotalus durissus terrificus</i>	Biondo & al., 2004.
<i>Strophanthus speciosus</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	Corteza de raíz	<i>Bothrops jararacussu</i>	Veronese & al., 2005.
<i>Tylophora indica</i>	Hoja, raíz	<i>Daboia russelii</i> y <i>Naja naja</i>	Sakthivel & al., 2013.
ARACEAE			
<i>Colocasia esculenta</i>	Tubérculo	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Dracontium croatii</i>	Raíz	<i>Bothrops asper</i>	Núñez & al., 2004.
<i>Philodendron magalophyllum</i>	Liana	<i>Bothrops atrox</i> y <i>Bothrops jararaca</i>	De Moura & al., 2013; De Moura & al., 2015.
<i>Philodendron tripartitum</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a.
ARALIACEAE			
<i>Polyscias fulva</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
ARISTOLOCHIACEAE			
<i>Aristolochia bracteolata</i>	Hoja, raíz	<i>Daboia russelii</i> y <i>Naja naja</i>	Sakthivel & al., 2013.
<i>Aristolochia indica</i>	Raíz	<i>Daboia russelii</i>	Bhattacharjee & Bhattacharyya, 2013.
ASCLEPIADACEAE			
<i>Leptadenia hastata</i>	Extracto hoja y corteza de tallo	<i>Naja nigricollis</i>	Hassan & al., 2020.
ASTERACEAE			
<i>Artemisia absinthium</i>	Partes aéreas	<i>Montivipera xanthina</i>	Nalbantsoy & al., 2013.
<i>Bidens pilosa</i>	Hoja	<i>Dendroaspis jamesoni</i>	Chippaux & al., 2001.
<i>Chaptalia nutans</i>	Hoja	<i>Bothrops asper</i>	Badilla & al., 2006.
<i>Callilepis laureola</i>	Tronco	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Eclipta prostrata</i>	Partes aéreas, raíz	<i>Bothrops jararaca</i> , <i>Bothrops jararacussu</i> , <i>Crotalus durissus terrificus</i> y <i>Lachesis muta</i>	Mors & al., 1989; Melo & al., 1994; De Paula & al., 2010.
<i>Mikania glomerata</i>	Hoja, raíz	<i>Bothrops jararaca</i> y <i>Lachesis muta</i>	Mourao & al., 2014; Motta & al., 2014; De Paula & al., 2010.
<i>Mikania laevigata</i>	Hoja	<i>Philodryas olfersii</i>	Collaço & al., 2012.
<i>Neurolaena lobata</i>	Rama, hoja, tallo	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000 ^a .
<i>Pluchea indica</i>	Raíz	<i>Daboia russelii</i>	Alam & al., 1996.
<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	Toda la planta	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a.
BIGNONIACEAE			
<i>Crescentia cujete</i>	Fruto inmaduro	<i>Echis carinatus</i>	Sumedh, 2018.
<i>Fridericia chica</i>	Hoja	<i>Bothrops atrox</i> y <i>Crotalus durissus ruruima</i>	Oliveira & al., 2009.
<i>Kigelia africana</i>	Corteza, hoja	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Tabebuia aurea</i>	Corteza de tallo	<i>Bothrops neuwiedi</i>	Reis & al., 2014.

<i>Tabebuia rosea</i>	Corteza de tallo	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; 2000b; Núñez & al., 2004.
<i>Tecoma stans</i>	Raíz	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
BIXACEAE			
<i>Bixa orellana</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; 2000b; Núñez & al., 2004.
<i>Cochlospermum tinctorium</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
BORAGINACEAE			
<i>Cordia macledonii</i>	Corteza	<i>Naja naja</i>	Soni & Bodakhe, 2014.
<i>Cordia verbenacea</i>	Hoja	<i>Bothrops jararacussu</i>	Tieli & al., 2005.
<i>Trichodesma indicum</i>	Toda la planta, extracto	<i>Naja naja</i> y <i>Echis carinatus</i>	Asad & al., 2013; Aslam & al., 2021.
BURSERACEAE			
<i>Commiphora africana</i>	Corteza tallo	<i>Naja nigricollis</i>	Omara & al., 2021.
CAPPARACEAE			
<i>Capparis tomentosa</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
CARICACEAE			
<i>Carica papaya</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
CLUSIACEAE			
<i>Clusia fluminensis</i>	Fruto	<i>Bothrops jararaca</i>	De Oliveira & al., 2014.
COLCHICACEAE			
<i>Gloriosa superba</i>	Tronco, raíz	<i>Bitis arietans</i> , <i>Naja nigricollis</i> y <i>Crotalus adamanteus</i>	Samy & al., 2008; Molander & al., 2014.
COMBRETACEAE			
<i>Combretum leprosum</i>	Raíz	<i>Bothrops jararaca</i> y <i>Bothrops jararacussu</i>	Fernandes & al., 2014.
<i>Combretum molle</i>	Hoja	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Guiera senegalensis</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Terminalia arjuna</i>	Corteza	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
CONNARACEAE			
<i>Connarus favosus</i>	Corteza	<i>Bothrops atrox</i> y <i>Bothrops jararaca</i>	De Moura & al., 2013; 2015; Silva & al., 2016.
CONVOLVULACEAE			
<i>Ipomoea rubens</i>	Semilla	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
COSTACEAE			
<i>Costus spicatus</i>	Hoja	<i>Bothrops atrox</i>	Picanço & al., 2016.
CRASSULACEAE			
<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Hoja	<i>Bothrops jararaca</i>	Fernandes & al., 2016.
<i>Kalanchoe laciniata</i>	Hoja	<i>Bothrops jararaca</i>	De Moura & al., 2015; Fernandes & al., 2016.
CUCURBITACEAE			
<i>Citrullus colocynthis</i>	Fruto	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
<i>Luffa cylindrica</i>	Hoja	<i>Naja nigricollis</i>	Ibrahim & al., 2011.
<i>Momordica charantia</i>	Fruto	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
DICRANACEAE			
<i>Dicranum frigidum</i>	Toda la planta	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
DILLENACEAE			
<i>Davilla elliptica</i>	Hoja	<i>Bothrops jararaca</i>	Nishijima & al., 2009.
EBENACEAE			

<i>Diospyros mespiliformis</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
ERYTHROXYLACEAE			
<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	Tallo	<i>Lachesis muta</i>	De Oliveira & al., 2016.
<i>Erythroxylum sessile</i>	Tallo	<i>Lachesis muta</i>	De Oliveira & al., 2016.
EUPHORBIACEAE			
<i>Acalypha indica</i>	Hoja	<i>Daboia russelii</i>	Shirwaikar & al., 2004.
<i>Acalypha fruticosa</i>	Hoja	<i>Echis carinatus</i>	Malathi & al., 2019a; 2019b.
<i>Alchornea laxiflora</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Clusia cordata</i>	Tronco	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Croton urucurana</i>	Corteza de tallo	<i>Bothrops jararaca</i>	Esmeraldino & al., 2005.
<i>Euphorbia hirta</i>	Toda la planta, hoja	<i>Naja naja</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Gopi & al., 2015; 2016; Omara & al., 2021.
<i>Hevea nitida</i>	Hoja, rama	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
<i>Jatropha curcas</i>	Hoja, raíz, tallo	<i>Naja naja</i> , <i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014; Rathnakar & al., 2014.
<i>Jatropha elliptica</i>	Raíz, tallo	<i>Lachesis muta</i>	De Paula & al., 2010.
<i>Jatropha gossypifolia</i>	Hoja, raíz, tallo	<i>Bothrops erythromelas</i> , <i>Bothrops jararaca</i> y <i>Naja naja</i>	Félix-Silva & al., 2014; 2017; Rathnakar & al., 2014.
<i>Jatropha mollissima</i>	Hoja	<i>Bothrops erythromelas</i> y <i>Bothrops jararaca</i>	Gomes & al., 2016.
<i>Manihot foetida</i>	Hoja, tallo	<i>Naja naja</i>	Rathnakar & al., 2014.
<i>Ricinus communis</i>	Raíz	<i>Daboia russelii</i> , <i>Echis carinatus</i> , <i>Naja kaouthia</i> y <i>Ophiophagus hannah</i>	Alam, 2014.
FABACEAE			
<i>Abarema cochliacarpus</i>	Corteza de tallo	<i>Bothrops leucurus</i>	Saturnino-Oliveira & al., 2014.
<i>Abrus precatorius</i>	Tronco	<i>Bungarus caeruleus</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Albizia lebbek</i>	Semilla	<i>Echis carinatus</i>	Amog & al., 2016.
<i>Argyrolobium stipulaceum</i>	Tronco, raíz	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014; Sumedh, 2018.
<i>Bauhinia thonningii</i>	Corteza, tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Bauhinia variegata</i>	Raíz	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
<i>Bobgunnia madagascariensis</i>	Hoja, tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Brownea ariza</i>	Corteza, hoja	<i>Bothrops asper</i>	Mack-Wen & al., 2011.
<i>Brownea rosademonte</i>	Hoja, corteza de tallo	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; 2000b; Núñez & al., 2004; Salazar & al., 2014.
<i>Burkea africana</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Butea monosperma</i>	Corteza tallo	<i>Daboia russelii</i>	Tarannum & al., 2012.
<i>Cassia fistula</i>	Semilla	<i>Bothrops jararaca</i>	De Moura & al., 2015.
<i>Cassia occidentalis</i>	Hoja, raíz	<i>Bothrops moojeni</i>	Omara & al., 2021.
<i>Cullen corylifolium</i>	Semilla	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
<i>Dichrostachys cinerea</i>	Hoja	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Dipteryx alata</i>	Corteza	<i>Bothrops jararacussu</i> y <i>Crotalus durissus terrificus</i>	Nazato & al., 2010; Puebla & al., 2010; Gómez-Betancur & al., 2019.

<i>Entada africana</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Galactia glaucescens</i>	Hoja	<i>Crotalus durissus terrificus</i>	Sumedh & al., 2018.
<i>Indigofera capitata</i>	Toda la planta	<i>Naja nigricollis</i>	Kadiri, 2016; Omara & al., 2021.
<i>Mimosa pudica</i>	Raíz	<i>Bungarus caeruleus</i> , <i>Daboia russelii</i> , <i>Echis carinatus</i> , <i>Naja kaouthia</i> , <i>Naja naja</i> y <i>Ophiophagus hannah</i>	Mahanta & Mukherjee, 2001; Girish & al., 2004; Meenatchisundaram & al., 2009; Sumedh & al., 2018.
<i>Mucuna pruriens</i>	Semilla	<i>Calloselasma rhodostoma</i> , <i>Naja kaouthia</i> y <i>Naja nivea</i>	Fung & al., 2009; Tan & al., 2009; Scirè & al., 2011; Gómez-Betancur & al., 2019.
<i>Parkia biglobosa</i>	Corteza, corteza de tallo	<i>Bitis arietans</i> , <i>Echis ocellatus</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Asuzu & Harvey, 2003; Molander & al., 2014.
<i>Pentaclethra maculosa</i>	Corteza	<i>Bothrops alternatus</i> , <i>Bothrops asper</i> , <i>Bothrops atrox</i> , <i>Bothrops jararaca</i> , <i>Bothrops jararacussu</i> , <i>Bothrops moojeni</i> , <i>Bothrops neuwiedi</i> , <i>Bothrops pirajai</i> , <i>Calloselasma rhodostoma</i> , <i>Crotalus atrox</i> y <i>Lachesis muta</i>	Da Silva & al., 2005.
<i>Plathymenia reticulata</i>	Corteza	<i>Bothrops atrox</i> y <i>Bothrops jararaca</i>	De Moura & al., 2013; 2015.
<i>Schizolobium parahyba</i>	Hoja	<i>Bothrops alternatus</i> , <i>Bothrops moojeni</i> , <i>Bothrops pauloensis</i> y <i>Crotalus durissus terrificus</i>	Mendes & al., 2008; Vale & al., 2008.
<i>Senna auriculata</i>	Hoja	<i>Echis carinatus</i>	Nanjaraj & al., 2014.
<i>Senna dariensis</i>	Toda la planta	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; 2000b.
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Raíz	<i>Lachesis muta</i>	de Paula & al., 2010.
<i>Stylosanthes erecta</i>	Hoja	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Tamarindus indica</i>	Hoja, tronco, corteza, semilla	<i>Daboia siamensis</i> , <i>Daboia russelii</i> , <i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Ushanandini & al., 2006; Maung & Lynn, 2012; Molander & al., 2014.
<i>Tephrosia purpurea</i>	Raíz	<i>Crotalus adamanteus</i>	Samy & al., 2008.
GENTIANACEAE			
<i>Enicostema axillare</i>	Toda la planta	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
HELICONIACEAE			
<i>Heliconia curtispatha</i>	Raíz	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; 2000b; Núñez & al., 2004; Perea & al., 2008.
<i>Heliconia latispatha</i>	Raíz	<i>Bothrops asper</i>	Perea & al., 2008.
<i>Heliconia wagneriana</i>	Raíz	<i>Bothrops asper</i>	Perea & al., 2008.
HYMENOPHYLLACEAE			
<i>Trichomanes elegans</i>	Toda la planta	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; 2000b; Núñez & al., 2004.
HYPERICACEAE			
<i>Hypericum brasiliense</i>	Toda la planta	<i>Bothrops jararaca</i>	Assafim & al., 2011.

<i>Psorospermum corymbiferum</i>	Corteza, tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
HYPOXIDACEAE			
<i>Molineria capitulata</i>	Hoja	<i>Bitis arietans</i>	Molander & al., 2014.
ICACINACEAE			
<i>Casimirella ampla</i>	Raíz	<i>Bothrops atrox</i> , <i>Bothrops jararaca</i> y <i>Bothrops jararacussu</i>	Strauch & al., 2013.
LAMIACEAE			
<i>Leucas aspera</i>	Hoja, raíz, toda la planta	<i>Daboia russelii</i> y <i>Naja naja</i>	Sakthivel & al., 2013; Gopi & al., 2014.
<i>Leucas cephalotes</i>	Toda la planta	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
<i>Marsypianthes chamaedrys</i>	Flor, hoja	<i>Bothrops atrox</i>	Magalhães & al., 2011.
<i>Ocimum tenuiflorum</i>	Toda la planta	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
<i>Peltodon radicans</i>	Flor, hoja, tallo	<i>Bothrops atrox</i>	Costa & al., 2008.
<i>Rotheca myricoides</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Tectona grandis</i>	Corteza de tallo	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Gbolade & al., 2019.
<i>Teucrium kraussii</i>	Partes aéreas, corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Vitex negundo</i>	Raíz	<i>Daboia russelii</i>	Alam & Gomes, 2003.
<i>Volkameria glabra</i>	Tronco, corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
LAURACEAE			
<i>Aniba parviflora</i>	Corteza, hoja	<i>Bothrops atrox</i> y <i>Bothrops jararaca</i>	De Moura & al., 2013; 2015.
<i>Cassytha filiformis</i>	Extracto	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Nectandra angustifolia</i>	Hoja	<i>Bothrops neuwiedi</i>	Torres & al., 2011; Gómez-Betancur & al., 2019.
LOASACEAE			
<i>Nasa speciosa</i>	Hoja	<i>Bothrops asper</i>	Badilla & al., 2006
LOGANIACEAE			
<i>Strychnos decussata</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i>	Molander & al., 2014.
<i>Strychnos innocua</i>	Hoja	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Strychnos nux-vomica</i>	Semilla	<i>Crotalus viridis</i> , <i>Daboia russelii</i> y <i>Naja kaouthia</i>	Chatterjee & al., 2004; Sumedh, 2018.
<i>Strychnos pseudoquina</i>	Hoja	<i>Bothrops jararaca</i>	Nishijima & al., 2009.
<i>Strychnos spinosa</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
LORANTHACEAE			
<i>Struthanthus orbicularis</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; 2000b; Núñez & al., 2004.
MAGNOLIACEAE			
<i>Magnolia espinalii</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
<i>Magnolia guatapensis</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
<i>Magnolia hernandezii</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
<i>Magnolia yarumalensis</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
MALPIGHIACEAE			
<i>Byrsonima crassa</i>	Hoja	<i>Bothrops jararaca</i>	Félix-Silva & al., 2017.

MALVACEAE			
<i>Althaea officinalis</i>	Raíz	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
<i>Dombeya quinqueseta</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Grewia mollis</i>	Corteza, hoja, tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Hibiscus aethiopicus</i>	Toda la planta	<i>Echis carinatus</i> , <i>Echis ocellatus</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Hasson & al., 2010; 2012; Gómez-Betancur & al., 2019.
<i>Pachira glabra</i>	Corteza de raíz	<i>Bothrops pauloensis</i>	Mendes & al., 2013.
<i>Sterculia setigera</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Waltheria indica</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
MELASTOMATACEAE			
<i>Bellucia dichotoma</i>	Corteza	<i>Bothrops atrox</i> y <i>Bothrops jararaca</i>	Mourao de Moura & al., 2014.
<i>Miconia albicans</i>	Hoja	<i>Lachesis muta</i>	de Paula & al., 2010.
<i>Miconia fallax</i>	Hoja	<i>Lachesis muta</i>	de Paula & al., 2010.
<i>Mouriri pusa</i>	Hoja	<i>Bothrops jararaca</i>	Nishijima & al., 2009.
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	Raíz	<i>Lachesis muta</i>	de Paula & al., 2010.
MELIACEAE			
<i>Azadirachta indica</i>	Hoja	<i>Bitis arietans</i> , <i>Daboia russelii</i> , <i>Naja arabica</i> , <i>Naja naja</i> , <i>Naja nigricollis</i> y <i>Naja kaouthia</i>	Mukherjee & al., 2008; Sani & al., 2020; Omara & al., 2021.
<i>Carapa guianensis</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
<i>Cedrela odorata</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
<i>Swietenia humilis</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
<i>Swietenia macrophylla</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
<i>Swietenia mahagoni</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops asper</i>	Pereañez & al., 2010.
MENISPERMACEAE			
<i>Cissampelos mucronata</i>	Extracto	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Cissampelos pareira</i>	Hoja	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops diporus</i>	Amresh & al., 2007; Badilla & al., 2008; Thakur & Rana, 2013; Verrastro & al., 2018.
MORACEAE			
<i>Brosimum guianense</i>	Hoja	<i>Bothrops atrox</i>	Bittencourt & al., 2014.
<i>Castilla elastica</i>	Rama, hoja, tallo	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000b.
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	Rama, hoja, tallo	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000b; Núñez & al., 2004.
<i>Ficus platyphylla</i>	Hoja	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014
<i>Morus alba</i>	Hoja	<i>Daboia russelii</i>	Chandrashekara & al., 2009.
MORINGACEAE			
<i>Moringa oleifera</i>	Extracto, hoja	<i>Bitis arietans</i> , <i>Daboia russelii</i> , <i>Echis ocellatus</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Adeyi & al., 2020; Ajisebiola & al., 2020; Adeyi & al., 2021; Omara & al., 2021.
MUSACEAE			
<i>Musa × paradisiaca</i>	Extracto	<i>Bothrops jararacussu</i> y <i>Crotalus durissus terrificus</i>	Borges & al., 2005.

MYRTACEAE			
<i>Eugenia jambolana</i>	Extracto	<i>Echis carinatus</i>	Aslam & al., 2021.
<i>Myrcia guianensis</i>	Hoja	<i>Bothrops jararaca</i>	Sousa & al., 2013.
OLACACEAE			
<i>Ximenia americana</i>	Hoja	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
PASSIFLORACEAE			
<i>Passiflora quadrangularis</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000b.
PEDALIACEAE			
<i>Ceratotheca sesamoides</i>	Extracto	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
PERACEAE			
<i>Clusia pulchella</i>	Tronco	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
PHYLLANTHACEAE			
<i>Flueggea virosa</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Phyllanthus emblica</i>	Raíz	<i>Daboia russelii</i>	Alam & Gomes, 2003.
PINACEAE			
<i>Cedrus deodara</i>	Corteza	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
<i>Pinus roxburghii</i>	Resina	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
PIPERACEAE			
<i>Piper arboreum</i>	Rama, hoja	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; 2000b.
<i>Piper longum</i>	Fruto	<i>Daboia russelii</i>	Shenoy & al., 2013.
<i>Piper pulchrum</i>	Rama, hoja, tallo	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000b.
POACEAE			
<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	Tronco	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Cynodon dactylon</i>	Raíz	<i>Naja naja</i>	Omara & al., 2021.
POLYGALACEAE			
<i>Securidaca longipedunculata</i>	Raíz, hoja	<i>Naja nigricollis</i>	Wannang & al., 2005; Omara & al., 2021.
POLYPODIACEAE			
<i>Pleopeltis percussa</i>	Rama, hoja, tallo, toda la planta	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; 2000b; Núñez & al., 2004.
PORTULACACEAE			
<i>Portulaca oleracea</i>	Hoja	<i>Naja nigricollis</i>	Omara & al., 2021.
PRIMULACEAE			
<i>Maesa lanceolata</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
RHAMNACEAE			
<i>Ziziphus mucronata</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Ziziphus spina-christi</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i>	Molander & al., 2014.
RUBIACEAE			
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Gonzalagunia panamensis</i>	Rama, hoja, tallo	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; 2000b; Núñez & al., 2004.
<i>Ophiorrhiza mungos</i>	Raíz	<i>Daboia russelii</i>	Krishnan & al., 2014.
<i>Pentanisia prunelloides</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Pentas zanzibarica</i>	Hoja	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Randia acuelata</i>	Fruto	<i>Bothrops asper</i> y <i>Crotalus simus</i>	Gallardo-Casas & al., 2012.

<i>Rubia cordifolia</i>	Extracto	<i>Echis carinatus</i>	Aslam & al., 2021.
<i>Uncaria tomentosa</i>	Raíz	<i>Bothrops asper</i>	Badilla & al., 2006.
<i>Xeromphis nilotica</i>	Corteza de tallo	<i>Bitis arietans</i> , <i>Echis ocellatus</i> , <i>Naja haje</i> , <i>Naja katiensis</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Yunusa, 2017.
RUTACEAE			
<i>Citrus limon</i>	Fruto	<i>Naja naja</i> , <i>Bothrops asper</i> , <i>Bothrops atrox</i> y <i>Lachesis muta</i>	Otero & al., 2000b; Núñez & al., 2004; Asad & al., 2013; Omara & al., 2021.
<i>Murraya paniculata</i>	Hoja, rama	<i>Bothrops asper</i>	Pereñez & al., 2010.
<i>Zanthoxylum capense</i>	Tronco	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Zanthoxylum chalybeum</i>	Raíz	<i>Bitis arietans</i>	Mahamadi & Wunganayi, 2018.
SALICACEAE			
<i>Casearia grandiflora</i>	Hoja	<i>Bothrops moojeni</i> y <i>Bothrops neuwiedi</i>	Freitas & al., 2005.
<i>Casearia sylvestris</i>	Hoja, raíz	<i>Bothrops asper</i> , <i>Bothrops jararacussu</i> , <i>Bothrops moojeni</i> , <i>Bothrops neuwiedi</i> , <i>Bothrops pirajai</i> y <i>Lachesis muta</i>	Cintra-Francischinelli & al., 2008; Da Silva & al., 2008; De Paula & al., 2010.
SALVADORACEAE			
<i>Azima tetraacantha</i>	Hoja	<i>Bungarus caeruleus</i> y <i>Daboia russelii</i>	Janardhan & al., 2014.
SAPINDACEAE			
<i>Billia hippocastanum</i>	Hoja, rama	<i>Bothrops asper</i>	Pereñez & al., 2010.
<i>Cupania americana</i>	Hoja, rama	<i>Bothrops asper</i>	Pereñez & al., 2010.
<i>Paullinia pinnata</i>	Hoja, tronco	<i>Bitis arietans</i> , <i>Echis carinatus</i> , <i>Echis ocellatus</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Iful, 2008; Molander & al., 2014.
<i>Sapindus mukorossi</i>	Fruto	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
<i>Sapindus saponaria</i>	Cultivo in vitro, hoja, rama	<i>Bothrops alternatus</i> , <i>Bothrops asper</i> , <i>Bothrops jararacussu</i> , <i>Bothrops moojeni</i> y <i>Crotalus durissus terrificus</i>	Pereñez & al., 2010; Da Silva & al., 2012.
<i>Serjania erecta</i>	Partes aéreas	<i>Bothrops jararacussu</i>	Fernandes & al., 2011.
SAPOTACEAE			
<i>Manilkara subsericea</i>	Hoja, tallo	<i>Lachesis muta</i>	De Oliveira & al., 2014.
SIPARUNACEAE			
<i>Siparuna thecaphora</i>	Rama, hoja, tallo	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000b.
SOLANACEAE			
<i>Capsicum annuum</i>	Fruto maduro	<i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000b.
<i>Nicotiana rustica</i>	Hoja	<i>Naja nigricollis</i>	Ibrahim & al., 2011.
<i>Schwenckia americana</i>	Hoja	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
THYMELAEACEAE			
<i>Gnidia anthylloides</i>	Tronco	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Gnidia kraussiana</i>	Tronco	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
<i>Gnidia splendens</i>	Tronco	<i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
URTICACEAE			
<i>Urera baccifera</i>	Hoja	<i>Bothrops asper</i>	Badilla & al., 2006.
VELLOZIACEAE			
<i>Vellozia squamata</i>	Hoja	<i>Bothrops jararacussu</i>	Tribuiani & al., 2014.
VERBENACEAE			
<i>Lantana trifolia</i>	Corteza	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.
VITACEAE			
<i>Cissus populnea</i>	Tallo	<i>Bitis arietans</i> y <i>Naja nigricollis</i>	Molander & al., 2014.

<i>Vitis vinifera</i>	Semilla	<i>Daboia russelii</i> y <i>Echis carinatus</i>	Mahadeswaraswamy & al., 2008; 2009.
ZINGIBERACEAE			
<i>Curcuma longa</i>	Raíz, extracto	<i>Bothrops alternatus</i> , <i>Echis carinatus</i> y <i>Naja naja</i>	Melo & al., 2007; Sumedh, 2018; Aslam & al., 2021.
<i>Renealmia alpinia</i>	Hoja, raíz	<i>Bothrops asper</i> y <i>Bothrops atrox</i>	Otero & al., 2000a; Núñez & al., 2004; Fernández & al., 2010; Patiño & al., 2012; Gómez-Betancur & al., 2014.
<i>Zingiber officinale</i>	Raíz	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.
ZYGOPHYLLACEAE			
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Corteza de tallo, hoja, fruto	<i>Daboia russelii</i> y <i>Echis carinatus</i>	Wufen & al., 2007; Omara & al., 2021.
<i>Fagonia arabica</i>	Extracto	<i>Echis carinatus</i>	Aslam & al., 2021.
<i>Fagonia cretica</i>	Hoja, tallo	<i>Naja naja</i>	Asad & al., 2013.

Tabla 1.- Lista de plantas utilizadas contra las mordeduras de serpientes.

Junto a la información que aparece reflejada en la Tabla 1 se ha estimado oportuno realizar algunos análisis del contenido para dimensionar el volumen de información obtenida y su repercusión práctica.

En primer lugar, se han evaluado la representación por especies y género en cada una de las 82 familias de plantas representadas en el estudio. Como se puede observar en la lámina 1, la familia con mayor representación de especies y género es la familia *Fabaceae* (*Leguminosae*), seguida de *Euphorbiaceae*, *Apocynaceae*, *Lamiaceae*, *Asteraceae* y *Rubiaceae*. El resto de familias dispone de menos de 8 especies representadas (Lám. 1).

Junto al estudio de representación del uso de los vegetales se analizó el grupo de serpientes a los que se trata con los extractos o principios vegetales. De ese análisis se puso en evidencia que existen al menos 37 especies de ofidios que se han tratado con plantas para controlar su mordedura, pertenecientes a 13 géneros diferentes. Las especies y géneros más representados aparecen en las láminas 2 y 3, donde se observa como es la especie *Najas nigricollis* y las especies del género *Bothrops* los más representados.

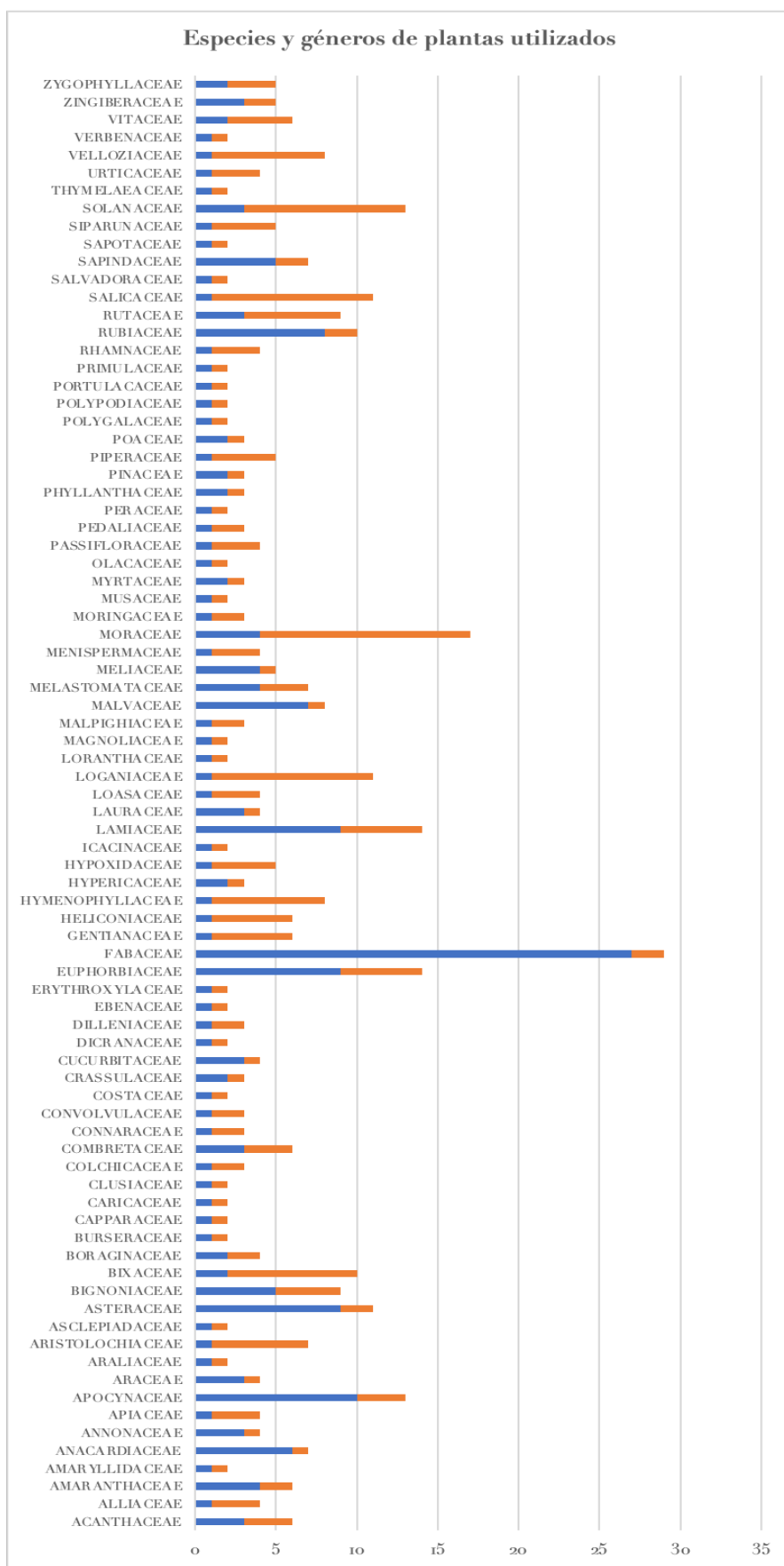


Lámina 1.- Representación acumulada de especies y géneros en cada una de las familias de vegetales encontrados en el estudio. Barras azules representan especies; barras anaranjadas representan géneros.

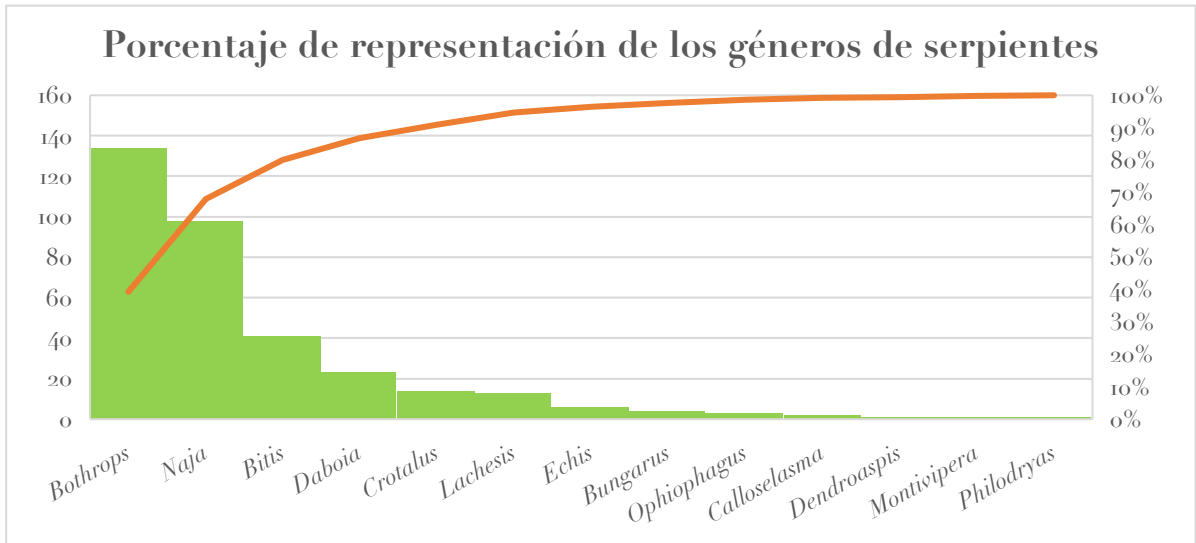


Lámina 2.- Distribución del porcentaje de representación de los géneros de ofidios encontradas en el estudio. El cálculo se apoya en el número de casos encontrados donde aparece representada alguna especie de los géneros indicados.

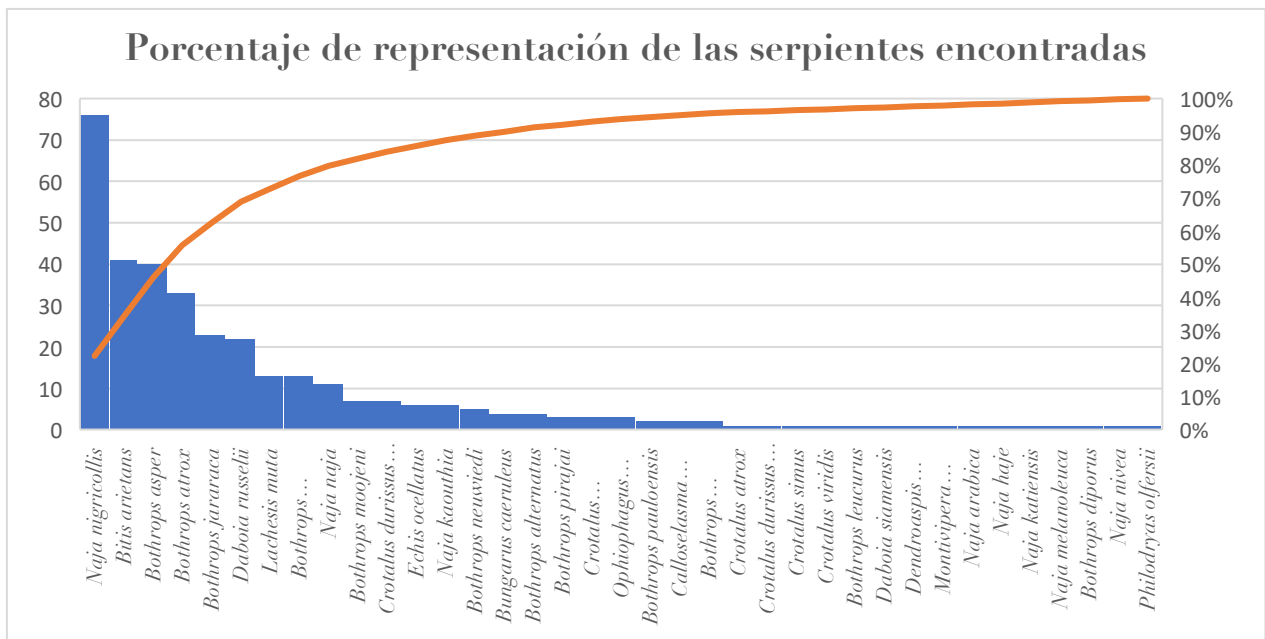


Lámina 3.- Distribución del porcentaje de representación de las especies de serpientes encontradas en el estudio. El cálculo se apoya en el número de casos encontrados donde aparece representada alguna especie indicada

Adicionalmente y para completar el análisis de la información contenida en la Tabla 1, se procedió a dimensionar las partes de los vegetales usados como remedios contra el veneno de los ofidios. El análisis realizado nos muestra que habitualmente se utilizan partes aéreas de las plantas y especialmente las hojas (ver láminas 4 y 5).

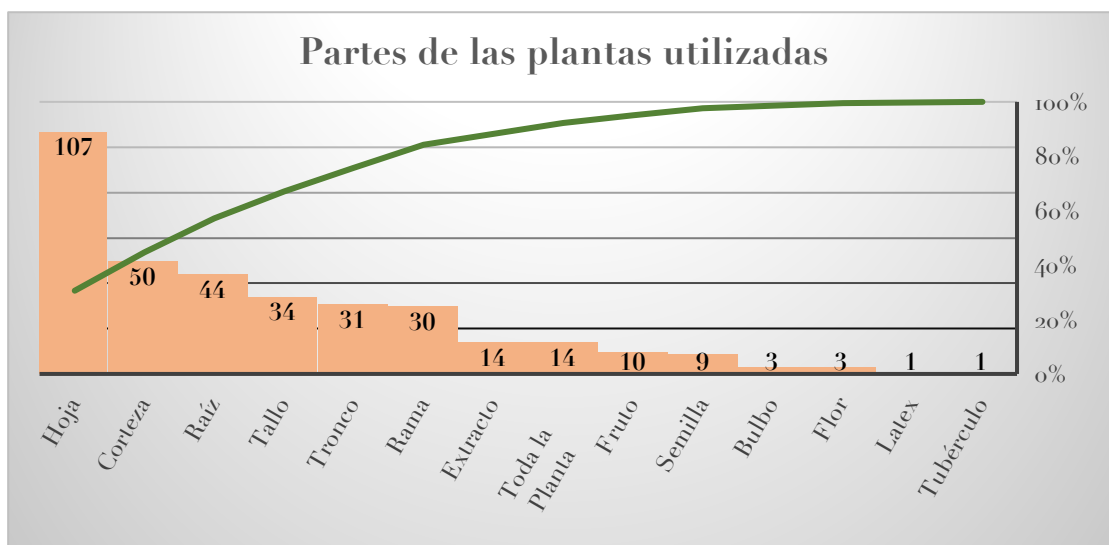


Lámina 4.- Distribución del uso de las partes vegetales que habitualmente sirven para el tratamiento de los venenos de ofidios encontrados en este estudio.



Lámina 5.- Distribución de las partes vegetales utilizadas según su procedencia: parte aérea o subterránea; con la indicación de planta entera como otro carácter; para el tratamiento de los venenos de ofidios encontrados en este estudio.

Conclusiones

Los datos presentados en esta revisión proporcionan un listado actualizado de plantas que se han utilizado popularmente como antiofídicos; en general, la reputación antiofídica de muchas plantas procede de la medicina tradicional o chamánica y posiblemente deban descartarse al no existir datos clínicos que lo confirmen. De las 249 especies de plantas identificadas, 62 especies (24,8%) han sido evaluadas globalmente por su actividad antiveneno.

Hasta el momento los extractos de las plantas que han sido probados como antídotos efectivos son (serpiente entre paréntesis): *Abrus precatorius* (*Bungarus caeruleus*), *Acalypha fruticosa* (*Echis carinatus*), *Achyranthes aspera* (*Bitis arietans*, *Crotalus adamanteus*, *Daboia russelii*, *Echis carinatus*, *Naja kaouthia*, *Naja naja* y *Ophiophagus hannah*), *Aerva lanata* (*Naja naja*), *Allium cepa* (*Naja naja*), *Allium sativum* (*Naja naja*), *Andrographis paniculata* (*Naja siamensis*), *Annona senegalensis* (*Bitis arietans*, *Echis ocellatus* y *Naja nigricollis*), *Asystasia gangetica* (*Naja melanoleuca*), *Azima tetracantha* (*Bungarus caeruleus* y *Daboia russelii*), *Azadirachta indica* (*Bitis arietans*, *Daboia russelii*, *Naja arabica*, *Naja kaouthia*, *Naja naja* y *Naja nigricollis*), *Balanites aegyptiaca* (*Daboia russelii* y *Echis carinatus*), *Bidens pilosa* (*Dendroaspis jamesoni*), *Brownea rosademonte* (*Bothrops asper*), *Calotropis procera* (*Echis carinatus* y *Naja naja*), *Capparis tomentosa* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Carica papaya* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Carissa spinarum* (*Bungarus caeruleus* y *Daboia russelii*), *Cassia occidentalis* (*Bothrops moojeni*), *Cissampelos mucronata* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Cissampelos pareira* (*Bothrops asper* y *Bothrops diporus*), *Citrus limon* (*Bothrops asper*, *Bothrops atrox*, *Lachesis muta* y *Naja naja*), *Combretum molle* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Commiphora africana* (*Naja nigricollis*), *Crescentia cujete* (*Echis carinatus*), *Crinum jagus* (*Bitis arietans*, *Echis ocellatus* y *Naja nigricollis*), *Curcuma longa* (*Echis carinatus* y *Naja naja*), *Cynodon dactylon* (*Naja naja*); *Dichrostachys cinerea* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Eugenia jambolana* (*Echis carinatus*), *Euphorbia hirta* (*Naja naja* y *Naja nigricollis*), *Fagonia arabica* (*Echis carinatus*), *Galactia glaucescens* (*Crotalus durissus terrificus*), *Gloriosa superba* (*Crotalus adamanteus*), *Indigofera capitata* (*Naja nigricollis*), *Jatropha curcas* (*Bitis arietans*, *Naja naja* y *Naja nigricollis*), *Leptadenia hastata* (*Naja nigricollis*), *Maesa lanceolata* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Mimosa pudica* (*Ophiophagus hannah*), *Moringa oleifera* (*Bitis arietans*, *Daboia russelii*, *Echis ocellatus* y *Naja nigricollis*), *Musa paradisiaca* (*Bothrops jararacussu* y *Crotalus durissus terrificus*), *Ophiorrhiza mungos* (*Daboia russelii*), *Paullinia pinnata* (*Echis carinatus* y *Echis ocellatus*), *Portulaca oleracea* (*Naja nigricollis*), *Pupalia lappacea* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Renealmia alpinia* (*Bothrops atrox*), *Ricinus communis* (*Daboia russelii*, *Echis carinatus*, *Naja kaouthia* y *Ophiophagus hannah*), *Rubia cordifolia* (*Echis carinatus*), *Securidaca longipedunculata* (*Naja nigricollis*), *Securinega virosa* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Strychnos innocua* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Strychnos nux-vomica* (*Crotalus viridis*), *Strychnos spinosa* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Tabernaemontana catharinensis* (*Bothrops jararacussu*), *Tamarindus indica* (*Daboia russelii*), *Tectona grandis* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*), *Tephrosia purpurea* (*Crotalus adamanteus*), *Trichodesma indicum* (*Echis carinatus*), *Vitis vinifera* (*Echis carinatus*), *Xeromphis nilotica* (*Bitis arietans*, *Echis ocellatus*, *Naja haje*, *Naja katiensis* y *Naja nigricollis*), *Zanthoxylum chalybeum* (*Bitis arietans*) y *Ziziphus mucronata* (*Bitis arietans* y *Naja nigricollis*) (Sumedh, 2018; Gbolade & al., 2019; Hassan & al., 2020; Adeyi & al., 2021; Aslam & al., 2021; Omara & al., 2021).

Se requieren estudios futuros para evaluar la eficacia de las plantas no estudiadas. También es importante hacer énfasis en la conservación y el cultivo de las especies que han demostrado ser efectivas para revertir las acciones letales de los venenos de serpientes.

Agradecimientos:

Nuestro más sincero agradecimiento al Dr. *Francisco María Vázquez Pardo* que contribuyó enormemente a la versión final del manuscrito.

Bibliografía

- Adeyi, A.O.; Adeyemi, S.O.; Effiong, E.-O.P.; Ajisebiola, B.S.; Adeyi, O.E. & James, A.S. 2021. *Moringa oleifera* Extract Extenuates *Echis ocellatus* Venom-Induced Toxicities, Histopathological Impairments and Inflammation via Enhancement of Nrf2 Expression in Rats. *Pathophysiology*, 28: 98-115.
- Adeyi, A.O.; Ajisebiola S.B., Adeyi E.O., Alimba C.G. & Okorie U.G. 2020. Antivenom activity of *Moringa oleifera* leave against pathophysiological alterations, somatic mutation and biological activities of *Naja nigricollis* venom. *Sci. Afr.*; [https://doi: 10.1016/j.sciaf.2020.e00356](https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00356).
- Adzu B.; Abubakar M.S.; Izebe K.S.; Akumka D.D. & Gamaniel K.S. 2005. Effect of *Annona senegalensis* rootbark extracts on *Naja nigricollis* venom in rats. *J. Ethnopharmacol*, 96: 507-513.
- Agoro, J.W. 1978. Crystalline caffeic acid derivatives and compositions and methods for treating snake bite. *US patent 4,124,724 (Chemical Abstract 90 (1979) 103649f)*.
- Ajisebiola B.S.; Rotimi S.; Anwar U.; & Adeyi A.O. 2020. Neutralization of *Bitis arietans* venom-induced pathophysiological disorder, biological activities and genetic alterations by *Moringa oleifera* leaves. *Toxin Rev.*, [https://doi: 10.1080/15569543.2020.1793780](https://doi.org/10.1080/15569543.2020.1793780).
- Alam, M.I.; Auddy, B. & Gomes, A. 1996. Viper venom neutralization by Indian medicinal plant (*Hemidesmus indicus* and *Pluchea indica*) root extracts. *Phytotherapy Research*, 10(1): 58-61.
- Alam, M.I. & Gomes, A. 2003. Snake venom neutralization by Indian medicinal plants (*Vitex negundo* and *Embllica officinalis*) root extracts. *Journal of Ethnopharmacology*, 86(1): 75-80.
- Alam, M. 2014. Inhibition of Toxic Effects of Viper and Cobra Venom by Indian Medicinal Plants. *Pharmacology & Pharmacy*, 5, 828-837.
- Amog, P.U.; Manjuprasanna, V.N. & Yariswamy, M. 2016. *Albizia lebbbeck* seed methanolic extract as a complementary therapy to manage local toxicity of *Echis carinatus* venom in a murine model. *Pharmaceutical Biology*, 54(11): 2568-2574.
- Amresh G.; Reddy G.D.; Rao C.V.; & Singh P.N. 2007. Evaluation of anti-inflammatory activity of *Cissampelos pareira* roots in albino rats. *J. Ethnopharmacol*, 110: 526-31.
- Asad, M.H.H.B.; Razi, M.T. & Durr-e-Sabih. 2013. Anti-venom potential of Pakistani medicinal plants: inhibition of anticoagulation activity of *Naja naja karachiensis* toxin. *Current Science*, 105(10): 1419-1424.
- Aslam, N.; Fatima, S.; Khalid, S.; Hussain, S.; Qayum, M.; Afzal, K. & Asad, M.H.H.B. 2021. Anti-5-Nucleotidases (5-ND) and Acetylcholinesterase (AChE) Activities of Medicinal Plants to Combat *Echis carinatus* Venom-Induced Toxicities. *BioMed Research International*, vol. 2021: article 6631042, <https://doi.org/10.1155/2021/6631042>.

- Assafim, M.; Coriolano, E.C. & Benedito, S.E. 2011. *Hypericum brasiliense* plant extract neutralizes some biological effects of *Bothrops jararaca* snake venom. *Journal of Venom Research*, 2: 11-16.
- Asuzu, I.U. & Harvey, A.L. 2003. The antisnake venom activities of *Parkia biglobosa* (Mimosaceae) stem bark extract. *Toxicon*, 42(7): 763-768.
- Badilla, B.; Chaves, F.; Mora, G. & Poveda, L.J. 2006. Edema induced by *Bothrops asper* (Squamata: Viperidae) snake venom and its inhibition by Costa Rican plant extracts. *Revista de Biología Tropical*, 54(2): 245-252.
- Badilla, B.; Chaves, F.; Jiménez, S.; Rodríguez, G. & Poveda, L.J. 2008. Effects of an extract of *Cissampelos pareira* on the hemorrhagic and proteolytic activities from *Bothrops asper* venom. *Pharmacognosy Magazine*, 4(13): 27-31.
- Bhattacharjee, P. & Bhattacharyya, D. 2013. Characterization of the aqueous extract of the root of *Aristolochia indica*: evaluation of its traditional use as an antidote for snake bites. *Journal of Ethnopharmacology*, 145(1): 220-226.
- Biondo, R.; Pereira, A.M.S.; Marcussi, S.; Pereira, P.S.; França, S.C. & Soares, A.M. 2003. Inhibition of enzymatic and pharmacological activities of some snake venoms and toxins by *Mandevilla velutina* (Apocynaceae) aqueous extract. *Biochimie*, 85(10): 1017-1025.
- Biondo, R.; Soares, A.M.; Bertoni, B.W.; França, S.C. & Pereira, A.M.S. 2004. Direct organogenesis of *Mandevilla illustris* (Vell) Woodson and effects of its aqueous extract on the enzymatic and toxic activities of *Crotalus durissus terrificus* snake venom. *Plant Cell Reports*, 22(8): 549-552.
- Bittencourt, J.A.H.M.; De Oliveira, N.K.S. & Cabral, M.S. 2014. Antiophidian activity of *Brosimum guianense* (AUBL) Huber. *American Journal of Pharmacology and Toxicology*, 9(2): 148-156.
- Borges, M.H.; Alves, D.L.F. & Raslan, D.S. 2005. Neutralizing properties of *Musa paradisiaca* L. (Musaceae) juice on phospholipase A₂, myotoxic, hemorrhagic and lethal activities of crotalidae venoms. *Journal of Ethnopharmacology*, 98(1-2): 21-29.
- Chandrashekara, K.T.; Nagaraju, S.; Usha Nandini, S.; Basavaiah, & Kemparaju, K. 2009. Neutralization of local and systemic toxicity of *Daboia russelii* venom by *Morus alba* plant leaf extract. *Phytotherapy Research*, 23(8): 1082-1087.
- Chatterjee, I.; Chakravarty, A.K. & Gomes, A. 2004. Antisnake venom activity of ethanolic seed extract of *Strychnos nux-vomica* Linn. *Indian Journal of Experimental Biology*, 42(5): 468-475.
- Chippaux J.P.; Rakotonirina S.; Dzikouk G.; Nkinin S.; & Rakotonirina A. 2001. Connaissances actuelles et perspectives de la phytopharmacopée dans le traitement des envenimations ophidiennes. *Bull Soc Herpétol Fr.*, 97: 5-17.
- Chippaux, J. P. 2002. Morsures et envenimations ophidiennes. *Revue Française des Laboratoires*, 342: 55-60.
- Cintra-Francischinelli, M.; Silva, M.G. & Andréo-Filho, N. 2008. Antibothropic action of *Casearia sylvestris* Sw. (Flacourtiaceae) extracts. *Phytotherapy Research*, 22(6): 784-790.
- Collaço, R.D.C.O.; Cogo, J.C.; Rodrigues-Simioni, L.; Rocha, T.; Oshima-Franco, Y. & Randazzo-Moura, P. 2012. Protection by *Mikania laevigata* (guaco) extract against the toxicity of *Philodryas olfersii* snake venom. *Toxicon*, 60(4): 614-622.
- Costa, H.N.; Santos, M.C.; Alcántara, A.F.; Silva, M.C.; França, R.C. & Piló-Veloso, D. 2008. Constituintes químicos e atividade antiedematogênica de *Peltodon radicans* (Lamiaceae). *Química Nova*, 31(4): 744-750.
- Da Silva, J.O.; Coppede, J.S. & Fernandes, V.C. 2005. Antihemorrhagic, antinucleolytic and other antiophidian properties of the aqueous extract from *Pentaclethra macroloba*. *Journal of Ethnopharmacology*, 100(1-2): 145-152.
- Da Silva, S.L.; Calgarotto, A.K.; Chaar, J.S. & Marangoni, S. 2008. Isolation and characterization of ellagic acid derivatives isolated from *Casearia sylvestris* SW aqueous extract with anti-PLA₂ activity. *Toxicon*, 52(6): 655-666.

- Da Silva, M.L.; Marcussi, S. & Fernandes, R.S. 2012. Anti-snake venom activities of extracts and fractions from callus cultures of *Sapindus saponaria*. *Pharmaceutical Biology*, 50(3): 366-375.
- De Moura, V.M.; De Sousa, L.A. & De Oliveira, R.B. 2013. Inhibition of the principal enzymatic and biological effects of the crude venom of *Bothrops atrox* by plant extracts. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(31): 2330-2337.
- De Moura, V.M.; Freitas De Sousa, L.A. & Cristina Dos-Santos, M. 2015. Plants used to treat snakebites in Santarém, western Pará, Brazil: an assessment of their effectiveness in inhibiting hemorrhagic activity induced by *Bothrops jararaca* venom. *Journal of Ethnopharmacology*, 161: 224-232.
- De Moura, V.M.; De Souza, L.Y. & Da Costa Guimaraes, N. 2017. The potential of aqueous extracts of *Bellucia dichotoma* Cogn. (Melastomataceae) to inhibit the biological activities of *Bothrops atrox* venom: A comparison of specimens collected in the states of Pará and Amazonas, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, 196: 168-177.
- De Oliveira, E.C.; Anholeti, M.C. & Domingos, T.F. 2014. Inhibitory effect of the plant *Clusia fluminensis* against biological activities of *Bothrops jararaca* snake venom. *Natural Product Communications*, 9(1): 21-25.
- De Oliveira, E.C.; Fernandes, C.P.; Sanchez, E.F.; Rocha, L. & Fuly, A.L. 2014. Inhibitory effect of plant *Manilkara subsericea* against biological activities of *Lachesis muta* snake venom. *BioMed Research International*, vol. 2014: article 408068. [https://doi: 10.1155/2014/408068](https://doi.org/10.1155/2014/408068)
- De Oliveira, E.C.; Cruz, R.A.S. & Amorim, N.D.M. 2016. Protective effect of the plant extracts of *erythroxyllum* sp. against toxic effects induced by the venom of *Lachesis muta* snake. *Molecules*, 21(10): 1350.
- De Paula, R.C.; Sanchez, E.F. & Costa, T.R. 2010. Antiophidian properties of plant extracts against *Lachesis muta* venom. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, 16(2): 311-323.
- Dhananjaya, B.L.; Zameer, F.; Girish, K.S. & D'Souza, C.J.M. 2011. Anti-venom potential of aqueous extract of stem bark of *Mangifera indica* L. against *Daboia russelii* (Russell's viper) venom. *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics*, 48(3): 175-183.
- Emmanuel A.; Ebinbin A.; & Amlabu W. 2014. Detoxification of *Echis ocellatus* venom-induced toxicity by *Annona senegalensis* Pers. *J. Complement. Integr. Med.*, 11: 93-97.
- Enenebeaku C.K.; Umerie S.C.; Nwankwo M.U. & Enenebeaku U.E. 2018. Anti-snake venom activities of the leaf extracts of *Asystasia gangetica* (L) and *Newbouldia laevis* (P. Beauv). *World News Nat Sci.*, 16: 33-41.
- Esmeraldino, L.E.; Souza, A.M. & Sampaio, S.V. 2005. Evaluation of the effect of aqueous extract of *Croton urucurana* Baillon (Euphorbiaceae) on the hemorrhagic activity induced by the venom of *Bothrops jararaca*, using new techniques to quantify hemorrhagic activity in rat skin. *Phytomedicine*, 12(8): 570-576.
- Félix-Silva, J.; Souza, T. & Menezes, A.S. 2014. Aqueous leaf extract of *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiaceae) inhibits enzymatic and biological actions of *Bothrops jararaca* snake venom. *PLoS One*, 9(8): e104952. [https://doi: 10.1371/journal.pone.0104952](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104952).
- Félix-Silva, J.; Gomes, J.A. & Xavier-Santos, J.B. 2017. 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*, 125: 74-83.
- Félix-Silva, J.; Silva-Junior, A.A.; Zucolotto, S.M. & Fernandes-Pedrosa, M.D.F. 2017. Medicinal plants for the treatment of local tissue damage induced by snake venoms: an overview from traditional use to pharmacological evidence. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol.2017: article 5748256, [https://doi: 10.1155/2017/5748256](https://doi.org/10.1155/2017/5748256).
- Fernandes, R.S.; Costa, T.R. & Marcussi, S. 2011. Neutralization of pharmacological and toxic activities of *Bothrops jararacussu* snake venom and isolated myotoxins by *Serjania erecta*

- methanolic extract and its fractions. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, 17(1): 85-93.
- Fernandes, F.F.A.; Tomaz, M.A. & El-Kik, C.Z. 2014. Counteraction of *Bothrops* snake venoms by *Combretum leprosum* root extract and arjunolic acid. *Journal of Ethnopharmacology*, 155(1): 552-562.
- Fernandes, J.M.; Félix-Silva, J. & Da Cunha, L.M. 2016. Inhibitory effects of hydroethanolic leaf extracts of *Kalanchoe brasiliensis* and *kalanchoepinnata* (Crassulaceae) against local effects induced by *Bothrops jararaca* snake venom. *PLoS One*, 11(12): article e0168658. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168658>.
- Fernández, M.; Ortiz, W.F.; Pereáñez, J.A. & Martínez, D. 2010. Evaluación de las propiedades antioidídicas del extracto etanólico y fracciones obtenidas de *Renealmia alpinia* (Rottb) Mass (Zingiberaceae) cultivada in vitro. *Vitae*, 17(1): 75-82.
- Freitas, F.G.; Silva, T.A. & Oliveira, F. 2005. Toxicidade aguda e propriedades antioidídicas do extrato aquoso de *Casearia grandiflora* (Flacourtiaceae): atividades fosfolipásica A₂, miotóxica e letal de peçonhas de *B. moojeni* e *B. neuwiedi*. *Bioscience Journal*, 21(2): 95-103.
- Fung, S.Y.; Tan, N.H.; Liew, S.H.; Sim, S.M. & Aguiyi, J.C. 2009. The protective effects of *Mucuna pruriens* seed extract against histopathological changes induced by Malayan cobra (*Naja sputatrix*) venom in rats. *Tropical Biomedicine*, 26: 80-84.
- Gallardo-Casas, C.A.; Guevara-Balcázar, G. & Morales-Ramos, E. 2012. Ethnobotanic study of *Randia aculeata* (Rubiaceae) in Jamapa, Veracruz, Mexico, and its anti-snake venom effects on mouse tissue. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, 18(3): 287-294.
- Gbolade A.; Adedokun O.; Ume O.; Onyechege J. & Mkpuru C. 2019. Anti-Snake Venom, Anti-Arthritic and Cytotoxic Activities of *Tectona grandis* L. f. Stem Bark (Lamiaceae). *Ethiopian Pharmaceutical Journal*, 35:87-94.
- Girish, K.S.; Mohanakumari, H.P.; Nagaraju, S.; Vishwanath, B.S. & Kemparaju, K. 2004. Hyaluronidase and protease activities from Indian snake venoms: Neutralization by *Mimosa pudica* root extract. *Fitoterapia*, 75(3-4): 378-380.
- Gomes, J.A.D.S.; Félix-Silva, J. & Morais Fernandes, J. 2016. Aqueous leaf extract of *Jatropha mollissima* (Pohl) Bail decreases local effects induced by bothropic venom. *BioMed Research International*, vol.2016: article 6101742. <https://doi.org/10.1155/2016/6101742>.
- Gómez-Betancur, I.; Benjumea, D.; Patiño, A.; Jiménez, N. & Osorio, E. 2014. Inhibition of the toxic effects of *Bothrops asper* venom by pinostrobin, a flavanone isolated from *Renealmia alpinia* (Rottb.) Maas. *Journal of Ethnopharmacology*, 155(3): 1609-1615.
- Gómez-Betancur, I.; Gogineni, V.; Salazar-Ospina, A. & León, F. 2019. Perspective on the therapeutics of anti-snake venom. *Molecules*, 24(18): 3276.
- Gopi, K.; Renu, K. & Jayaraman, G. 2014. Inhibition of *Naja naja* venom enzymes by the methanolic extract of *Leucas aspera* and its chemical profile by GC-MS. *Toxicology Reports*, 1: 667-673.
- Gopi, K.; Renu, K.; Sannanaik Vishwanath, B. & Jayaraman, G. 2015. Protective effect of *Euphorbia hirta* and its components against snake venom induced lethality. *Journal of Ethnopharmacology*, 165: 180-190.
- Gopi K., Anbarasu K., Renu K., Jayanthi S., Vishwanath B.S., & Jayaraman G. 2016. Quercetin-3-O-rhamnoside from *Euphorbia hirta* protects against snake venom induced toxicity. *Biochim Biophys Acta*, 1860: 1528-40.
- Gutiérrez, J.M. & Lomonte, M. 1989. Local tissue damage induced by *Bothrops* snake venoms. A review. *Memorias do Instituto Butantan*, 51(4): 211-223.
- Gutiérrez, J.M.; León, G. & Burnouf, T. 2011. Antivenoms for the treatment of snakebite envenomings: the road ahead. *Biologicals*, 39(3): 129-142.
- Gutiérrez, J.M.; Warrell, D.A. & Williams, D.J. 2013. The need for full integration of snakebite envenoming within a global strategy to combat the neglected tropical diseases: the way

- forward. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 7(6): article e2162. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002162>.
- Gutiérrez, J.M.; Burnouf, T. & Harrison, R.A. 2015. A call for incorporating social research in the global struggle against snakebite. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(9): article e0003960.
- Harvey, A.L. 1991. *Snake Toxins*. Nueva York. Pergamon.
- Hassan L.G, Yusuf A.J, Muhammad N., Ogbiko C., & Mustapha M.D. 2020. In vitro Phytochemical Screening and Anti-snake Venom Activity of the Methanol Leaf and Stem Bark Extracts of *Leptadenia hastata* (Asclepiadaceae) against *Naja nigricollis*. *Asian Pac. J. Health Sci.*, 7(3):11-14.
- Hasson, S.S.; Al-Jabri, A.A.; Sallam, T.A.; Al-Balushi, M.S. & Mothana, R.A. 2010. Antisnake venom activity of hibiscus aethiopicus L. against *Echis ocellatus* and *Naja n. nigricollis*. *Journal of Toxicology*, vol. 2010: article 837864. <https://doi.org/10.1155/2010/837864>.
- Hasson, S.S.; Al-Balushi, M.S. & Said, E.A. 2012. Neutralisation of local haemorrhage induced by the saw-scaled viper *Echis carinatus sochureki* venom using ethanolic extract of *Hibiscus aethiopicus* L. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2012: article 540671. <https://doi.org/10.1155/2012/540671>.
- Ibrahim, M.A.; Aliyu, A.B.; Abusufiyanu, A.; Bashir, M. & Sallau, A.B. 2011. Inhibition of *Naja nigricollis* (Reinhardt) venom protease activity by *Luffa aegyptiaca* (Mill) and *Nicotiana rustica* (Linn) extracts. *Indian Journal of Experimental Biology*, 49(7): 552-554.
- Iful E.S. 2008. Studies on the Antivenom Activities of the Aqueous Extracts of *Paullinia pinnata* and *Detarium microcarpum* Against *Echis carinatus* (Carpet Viper) Venom. PhD Dissertation, *University of Jos, Jos*, Nigeria.
- Janardhan, B.; Shrikanth, V.M.; Mirajkar, K.K. & More, S.S. 2014. In vitro screening and evaluation of antivenom phytochemicals from *Azima tetraantha* Lam. leaves against *Bungarus caeruleus* and *Vipera russelli*. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, 20(1): article 12. <https://doi.org/10.1186/1678-9199-20-12>.
- Janardhan, B.; V.M. Shrikanth, K.K.; Mirajkar & More, S.S. 2015. In vitro anti-snake venom properties of *Carissa spinarum* Linn leaf extracts. *J. Herbs Spices Med. Plants*, 21: 283-293.
- Kadiri S. 2016. Comparative, antibacterial, anti-venom and phytochemical studies of *Indigofera capitata* Kotschy and *Indigofera conferta* Gillett in albino rats, PhD Thesis, *Ahmadu Bello University*, Nigeria.
- Kang, T.S.; Georgieva, D. & Genoy, N. 2011. Enzymatic toxins from snake venom: structural characterization and mechanism of catalysis. *The FEBS Journal*, 278(23): 4544-4576.
- Krishnan, S.A.; Dileepkumar, R.; Nair, A.S. & Oommen, O.V. 2014. Studies on neutralizing effect of *Ophiorrhiza mungos* root extract against *Daboia russelii* venom. *Journal of Ethnopharmacology*, 151(1): 543-547.
- León, G.; Herrera, M.; Segura, A.; Villalta, M.; Vargas, M. & Gutiérrez, J.M. 2013. Pathogenic mechanisms underlying adverse reactions induced by intravenous administration of snake antivenoms. *Toxicon*, 76: 63-76.
- López Sáez, J.A. & Pérez Soto, J. 2009. Plantas alexitéricas: antídotos vegetales contra las picaduras de serpientes venenosas. *Medicina Naturista*, 3(1): 17-24.
- Mack-Wen, V.L.; Rico, L.B.; Alarc, J.C.; Perea, J.A. & Alarcón, J.C. 2011. Inhibición in vitro del veneno de *Bothrops asper* con extractos etanólicos de *Brownea ariza* B. (Caesalpiniaceae). *Vitae*, 18(1): 43-48.
- Mahadeswaraswamy, Y.H.; Nagaraju, S.; Girish, K.S. & Kemparaju, K. 2008. Local tissue destruction and procoagulation properties of *Echis carinatus* venom: Inhibition by *Vitis vinifera* seed methanol extract. *Phytotherapy Research*, 22(7): 963-969.
- Mahadeswaraswamy, Y.H.; Devaraja, S.; Kumar, M.S.; Goutham, Y.N.J. & Kemparaju, K. 2009. Inhibition of local effects of Indian *Daboia/Vipera russelii* venom by the methanolic extract

- of grape (*Vitis vinifera* L.) seeds. *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics*, 46(2): 154-160.
- Magalhães, A.; Santos, G.B.D. & Verdame, M.C.D.S. 2011. Inhibition of the inflammatory and coagulant action of *Bothrops atrox* venom by the plant species *Marsypianthes chamaedrys*. *Journal of Ethnopharmacology*, 134(1): 82-88.
- Mahamadi C. & Wunganayi T. 2018. Green synthesis of silver nanoparticles using *Zanthoxylum chalybeum* and their antiprolitic and antibiotic properties, *Cogent Chemistry*, 4:1, 1538547.
- Mahanta, M. & Mukherjee, A.K. 2001. Neutralisation of lethality, myotoxicity and toxic enzymes of *Naja kaouthia* venom by *Mimosa pudica* root extracts. *Journal of Ethnopharmacology*, 75(1): 55-60.
- Malathi, R.; Sivakumar, D. & Chandrasekar, S. 2019a. Assessment of anti-snake venom effects of *Acalypha fruticosa* leaves against Indian Saw-scaled viper by using envenomed Wistar albino rats. *Int. J. Scient. Res. Biol. Sci.*, 6: 31-40.
- Malathi, R.; Sivakumar, D. & Chandrasekar, S. 2019b. Studies on pharmacological and biochemical effects of Indian saw scaled viper venom and its inhibition by *Acalypha fruticosa* leaves extract. *J. Pharmacog. Phytochem.*, 8: 2335-2346.
- Martz, W. 1992. Plants with a reputation against snakebite. *Toxicon*, 30: 1131-1142.
- Maung, K.M. & Lynn, Z. 2012. Effects of Tamarind (*Tamarindus indicus* Linn) seed extract on Russell's viper (*Daboia russelii siamensis*) venom. *Tropical Biomedicine*, 29(4): 580-587.
- Meenatchisundaram, S.; Priyagrace, S.; Vijayaraghavan, R.; Velmurugan, A.; Parameswari, G. & Michael, A. 2009. Antitoxin activity of *Mimosa pudica* root extracts against *Naja naja* and *Bangarus caeruleus* venoms. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 4(2): 105-109.
- Meier, J. & White, J. 1995. *Handbook of clinical toxicology of animal venoms and poisons*. Boca Raton, Fla, CRC Press.
- Melo, P.A.; Nascimento, M.C.D.; Mors, W.B. & Suarez-Kurtz, G. 1994. Inhibition of the myotoxic and hemorrhagic activities of crotalid venoms by *Eclipta prostrata* (Asteraceae) extracts and constituents. *Toxicon*, 32(5): 595-603.
- Melo, M.M.; Lúcia, M. & Habermehl, G.G. 2007. Plant extracts for topic therapy of *Bothrops alternatus* envenomation. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 17(1): 29-34.
- Mendes, M.M.; Oliveira, C.F. & Lopes, D.S. 2008. Anti-snake venom properties of *Schizolobium parahyba* (Caesalpinoideae) aqueous leaves extract. *Phytotherapy Research*, 22(7): 859-866.
- Mendes, M.M.; Vieira, S.A.P.B. & Gomes, M.S.R. 2013. Triacetyl p-coumarate: an inhibitor of snake venom metalloproteinases. *Phytochemistry*, 86: 72-82.
- Molander, M.L.; Nielsen, L. & Søgaard, S. 2014. Hyaluronidase, phospholipase A2 and protease inhibitory activity of plants used in traditional treatment of snakebite-induced tissue necrosis in Mali, DR Congo and South Africa. *Journal of Ethnopharmacology*, 157: 171-180.
- Mors, W.B.; Do Nascimento, M.C.; Parente, J.P.; Da Silva, M.H.; Melo, P.A. & Suarez-Kurtz, G. 1989. Neutralization of lethal and myotoxic activities of south american rattlesnake venom by extracts and constituents of the plant *Eclipta prostrata* (Asteraceae). *Toxicon*, 27(9): 1003-1009.
- Motta, Y.P.; Sakate, M. & Nogueira, R.M.B. 2014. Quantification of cytokines in serum and paw homogenate of experimental intoxication for venom of the *Bothropoides jararaca* in Wistar rats treated with antivenom and *Mikania glomerata*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 66(5): 1413-1418.
- Mourão, V.B.; Giraldi, G.M. & Neves, L.M.G. 2014. Anti-hemorrhagic effect of hydro-alcoholic extract of the leaves of *Mikania glomerata* in lesions induced by *Bothrops jararaca* venom in rats. *Acta Cirurgica Brasileira*, 29(1): 30-37.
- Mourão de Moura, V.; Serra Bezerra, A.N. & Veras Mourao, R.H. 2014. A comparison of the ability of *Bellucia dichotoma* Cogn. (Melastomataceae) extract to inhibit the local effects of *Bothrops atrox* venom when pre-incubated and when used according to traditional methods. *Toxicon*, 85: 59-68.

- Mukherjee A.K.; Doley R. & Saikia D. 2008. Isolation of a snake venom phospholipase A₂(PLA₂) inhibitor (AIPLAI) from leaves of *Azadirachta indica* (neem): Mechanism of PLA₂ inhibition by AIPLAI in vitro condition. *Toxicon*, 51: 1548-53.
- Nalbantsoy, A.; Erel, S.B.; Köksal, Ç.; Göcmen, B.; Yildiz, M.Z. & Karabay Yavaşoğlu, N.U. 2013. Viper venom induced inflammation with *Montivipera xanthina* (Gray, 1849) and the anti-snake venom activities of *Artemisia absinthium* L. in rat. *Toxicon*, 65: 34-40.
- Nanjaraj Urs, A.N.; Yariswamy, M. & Joshi, V. 2014. Local and systemic toxicity of *Echis carinatus* venom: Neutralization by *Cassia auriculata* L. leaf methanol extract. *Journal of Natural Medicines*, 69(1): 111-122.
- Nazato, V. S.; Rubem-Mauro, L. & Vieira, N.A.G. 2010. In vitro antiophidian properties of *Dipteryx alata* Vogel bark extracts. *Molecules*, 15(9): 5956-5970.
- Nishijima, C.M.; Rodrigues, C.M.; Silva, M.A.; Lopes-Ferreira, M.; Vilegas, W. & Hiruma-Lima, C.A. 2009. Anti-hemorrhagic activity of four brazilian vegetable species against *Bothrops jararaca* venom. *Molecules*, 14(3): 1072-1080.
- Núñez, V.; Otero, R. & Barona, J. 2004. Neutralization of the edema-forming, defibrinating and coagulant effects of *Bothrops asper* venom by extracts of plants used by healers in Columbia. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37(7): 969-977.
- Ode, O.J. & Asuzu, I.U. 2006. The anti-snake venom activities of the methanolic extract of the bulb of *Crinum jagus* (Amaryllidaceae). *Toxicon*, 48(3): 331-342.
- Ode, O.J.; Nwaehujor, C.O. & Onakpa, M.M. 2010. Evaluation of antihaemorrhagic and antioxidant potentials of *Crinum jagus* bulb. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 1(3): 1330-1336.
- Oliveira, D.P.C.; Borrás, M.R.L.; Ferreira, L.C.D.L. & López-Lozano, J.L. 2009. Atividade antiinflamatória do extrato aquoso de *Arrabidaea chica* (Humb. & Bonpl.) B. Verl. sobre o edema induzido por venenos de serpentes amaônicas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 19(2B): 643-49.
- Omara, T.; Nakiguli, C.; Naiyl, R.; Opondo, F.; Otieno, S.; Ndiege, M.; Mbabazi, I.; Nassazi, W.; Nteziyaremye, P.; Kagoya, S.; Okwir, A. & Etimu, E. 2021. Medicinal Plants Used as Snake Venom Antidotes in East African Community: Review and Assessment of Scientific Evidences. *Journal of Medicinal and Chemical Sciences*, 4(2): 107-144.
- O'Shea, M. 2005. *Venomous Snakes of the World*. Princeton University Press (Princeton, NJ).
- Otero, R.; Núñez, V. & Barona, J. 2000a. Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia Part III: Neutralization of the haemorrhagic effect of *Bothrops atrox* venom. *Journal of Ethnopharmacology*, 73(1-2): 233-241.
- Otero, R.; Núñez, V. & Jiménez, S.L. 2000b. Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia. Part II: Neutralization of lethal and enzymatic effects of *Bothrops atrox* venom. *Journal of Ethnopharmacology*, 71(3): 505-511.
- Patiño, A.C.; López, J.; Aristizábal, M.; Quintana, J.C. & Benjumea, D. 2012. Evaluation of the inhibitory effect of extracts from leaves of *Renealmia alpinia* Rottb. Maas (Zingiberaceae) on the venom of *Bothrops asper* (mapaná). *Biomedica*, 31(3): 365-374.
- Perea, J.A.; Jimenez, S.L.; Quintana, J.C. & Pereañez, J.A. 2008. Inhibición de las actividades proteolítica, coagulante y hemolítica indirecta inducidas por el veneno de *Bothrops asper* por extractos etanólicos de tres especies de heliconias. *Vitae*, 15(1): 157-164.
- Pereañez, J.A.; Lobo-Echeverri, T. & Rojano, B. 2010. Correlation of the inhibitory activity of phospholipase A₂ snake venom and the antioxidant activity of Colombian plant extracts. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 20(6): 910-916.
- Pereira, I.C.; Barbosa, A.M. & Salvador, M.J. 2009. Anti-inflammatory activity of *Blutaparon portulacoides* ethanolic extract against the inflammatory reaction induced by *Bothrops jararacussu* venom and isolated myotoxins BthTX-I and II. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, 15(3): 527-545.

- Picanço, L.C.D.S.; Bittencourt, J.A.H.M. & Henriques, S.V.C. 2016. Pharmacological activity of *Costus spicatus* in experimental *Bothrops atrox* envenomation. *Pharmaceutical Biology*, 54(10): 2103-2110.
- Puebla, P.; Oshima-Franco, Y.; Franco, L.M.; Dos Santos, M.G.; Da Silva, R.V.; Rubem-Mauro, L. & Feliciano, A.S. 2010. Chemical constituents of the bark of *Dipteryx alata* Vogel, an active species against *Bothrops jararacussu* venom. *Molecules*, 15: 8193-8204.
- Rathnakar Reddi, K.V.N.; Rajesh, S.S. Narendra K., Jangala S., Reddy P.C.O., Satya A.K., Sivaraman T., & Sekhar A.C. 2014. In vitro anti-venom potential of various *Jatropha* extracts on neutralizing cytotoxic effect induced by phospholipase A2 of crude venom from Indian cobra (*Naja naja*). *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 9(1): 22-28.
- Reis, F.P.; Senna Bonfa, I.M. & Cavalcante, R.B. 2014. *Tabebuia aurea* decreases inflammatory, myotoxic and hemorrhagic activities induced by the venom of *Bothrops neuwiedi*. *Journal of Ethnopharmacology*, 158: 352-357.
- Salazar, M.; Chérigo, L.; Acosta, H.; Otero, R. & Martínez-Luis, S. 2014. Evaluation of anti-*Bothrops asper* venom activity of ethanolic extract of *Brownea rosademonte* leaves. *Acta Pharmaceutica*, 64(4): 475-483.
- Samy, R.P.; Thwin, M.M.; Gopalakrishnakone, P. & Ignacimuthu S. 2008. Ethnobotanical survey of folk plants for the treatment of snakebites in southern part of Tamilnadu, India. *J Ethnopharmacol*, 115: 302-12.
- Sani, I.; Umar, R.A.; Hassan, S.W.; Faruq, U.Z.; Bello, F.; Aminu, H. & Sulaiman, A. 2020. Hepatoprotective effect of *Azadirachta indica* leaf fractionated extracts against snake venom toxicity on albino rats. *Saudi J. Biomed. Res.*, 5: 112-117.
- Santhosh, M.S.; Hemshekhar, M. & Sunitha, K. 2013. Snake venom induced local toxicities: plant secondary metabolites as an auxiliary therapy. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, 13(1): 106-123.
- Sakthivel, G.; Dey, A. & Nongalleina, K. 2013. In vitro and in vivo evaluation of polyherbal formulation against Russell's viper and cobra venom and screening of bioactive components by docking studies. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2013: article 781216. <https://doi.org/10.1155/2013/781216>.
- Saturnino-Oliveira, J.; Santos, D.D.C. & Guimaraes, A.G. 2014. *Abarema cochliacarpus* extract decreases the inflammatory process and skeletal muscle injury induced by *Bothrops leucurus* venom. *BioMed Research International*, vol. 2014: article 820761. <https://doi.org/10.1155/2014/820761>.
- Scirè, A.; Tanfani, F.; Bertoli, E.; Furlani, E.; Nadozie, H.O.N.; Cerutti, H.; Cortelazzo, A.; Bini, L. & Guerranti, R. 2011. The belonging of gpMuc, a glycoprotein from *Mucuna pruriens* seeds, to the Kunitz-type trypsin inhibitor family explains its direct anti-snake venom activity. *Phytomedicine*, 18: 887-895.
- Shabbir, A.; Shahzad, M.; Masci, P & Gobe, G.C. 2014. Protective activity of medicinal plants and their isolated compounds against the toxic effects from the venom of *Naja* (cobra) species. *Journal of Ethnopharmacology*, 157: 222-227.
- Shenoy, P. A.; Nipate, S.S.; Sonpetkar, J.M.; Salvi, N.C.; Waghmare, A.B. & Chaudhari, P.D. 2013. Anti-snake venom activities of ethanolic extract of fruits of *Piper longum* L. (Piperaceae) against Russell's viper venom: characterization of piperine as active principle. *Journal of Ethnopharmacology*, 147(2): 373-382.
- Shirwaikar, A.; K. Rajendran, K.; Bodla, R. & Kumar, C.D. 2004. Neutralization potential of *Viper russelli russelli* (Russell's viper) venom by ethanol leaf extract of *Acalypha indica*. *Journal of Ethnopharmacology*, 94(2-3): 267-273.
- Silva, T.P.D.; Moura, V.M.D. & Souza, M.C.S.D. 2016. *Connarus favosus* Planch.: An inhibitor of the hemorrhagic activity of *Bothrops atrox* venom and a potential antioxidant and antibacterial agent. *Journal of Ethnopharmacology*, 183: 166-175.

- Soni, P. & Bodakhe, S.H. 2014. Antivenom potential of ethanolic extract of *Cordia macleodii* bark against *Naja* venom. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4: S449-S454.
- Sousa, L.A.F.; Moura, V.M. & Raposo, J.D.A. 2013. The effect of the aqueous extract of *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC and its fractions against the hemorrhagic activity of *Bothrops jararacá* venom. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(42): 3139-46.
- Stocker, K.F. 1990. Composition of snake venoms. Pp. 33-56 in: Stocker K.W. (ed.), *Medical use of snake venom proteins*. Boca Raton, Fla.: CRC Press: 33-56.
- Strauch, M.A.; Tomaz, M.A. & Monteiro-Machado, M. 2013. Antiophidic activity of the extract of the Amazon plant *Humirianthera ampla* and constituents. *Journal of Ethnopharmacology*, 145(1): 50-58.
- Sumedh M. V., Singh, A.R., Patel, V.G., Khan, N.A., Yewale, R.P. & Kale, M.K. 2018. A review on herbs against snake venom. *Jour. Pharmacog. & Phytochem.*, 7(6): 5-9. doi: 10.22271/phyto.2018.v7.isp6.1.02
- Tan, N.H.; Fung, S.Y.; Sim, S.M.; Marinello, E.; Guerranti, R.; & Aguiyi, J.C. 2009. The protective effect of *Mucuna pruriens* seeds against snake venom poisoning. *Journal of Ethnopharmacology*, 123: 356-358.
- Tarannum S.; Mohamed, R. & Vishwanath, B.S. 2012. Inhibition of testicular and *Vipera russelli* snake venom hyaluronidase activity by *Butea monosperma* (Lam) Kuntze stem bark. *Natural Product Research*, 26(18): 1708-1711.
- Thakur, P., & Rana, A.C., 2013. Effect of *Cissampelos pareira* leaves on anxiety-like Behavior in experimental animals. *J. Tradit. Complement. Med.*, 3: 188-193.
- Thangavel, N. & Gupta, J.K. 2007. Anti-inflammatory and antsnake venom activity of *Andrographis stenophylla* leaf. *Asian Journal of Chemistry*, 19(2): 1307-1312.
- Ticli, F.K.; Hage, L.I.S. & Cambraia, R.S. 2005. Rosmarinic acid, a new snake venom phospholipase A₂ inhibitor from *Cordia verbenacea* (Boraginaceae): Antiserum action potentiation and molecular interaction. *Toxicon*, 46(3): 318-327.
- Torres, A.M.; Camargo, F.J.; Ricciardi, G.A.L.; Ricciardi, A.I.A. & Dellacassa, E. 2011. Neutralizing effects of *Nectandra angustifolia* extracts against *Bothrops neuwiedi* snake venom. *Natural Product Communications*, 6: 1393-1396.
- Tribuiani, N.; Da Silva, A.M. & Ferraz, M.C. 2014. *Vellozia flavicans* Mart. ex Schult. hydroalcoholic extract inhibits the neuromuscular blockade induced by *Bothrops jararacussu* venom. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 14: article 48. <http://doi:10.1186/1472-6882-14-48>.
- Ushanandini S.; Nagaraju, S. & Kumar, K.H. 2006. The antsnake venom properties of *Tamarindus indica* (leguminosae) seed extract. *Phytotherapy Research*, 20(10): 851-858.
- Ushanandini, S.; Nagaraju, S.; Nayaka, S.C.; Kumar, K.H.; Kemparaju, K. & Girish, K.S. 2009. The anti-ophidian properties of *Anacardium occidentale* bark extract. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 31(4): 607-615.
- Vale, L.H.F.; Mendes, M.M.; Hamaguchi, A.; Soares, A.M.; Rodrigues, V.M. & Homsi-Brandeburgo, M.I. 2008. Neutralization of pharmacological and toxic activities of *Bothrops* snake venoms by *Schizolobium parahyba* (Fabaceae) aqueous extract and its fractions. *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology*, 103(1): 104-107.
- Veronese, E.L.G.; Esmeraldino, L.E. & Trombone, A.P.F. 2005. Inhibition of the myotoxic activity of *Bothrops jararacussu* venom and its two major myotoxins, BthTX-I and BthTX-II, by the aqueous extract of *Tabernaemontana catharinensis* A. DC. (Apocynaceae). *Phytomedicine*, 12(1-2): 123-130.
- Verrastro, R.B.; Maria Torres A. & Ricciardi G. 2018. The effects of *Cissampelos pareira* extract on envenomation induced by *Bothrops diporus* snake venom. *Journal of Ethnopharmacology*. Feb. 212: 36-42.

- Wannang, N.N.; Wudil A.M.; Dapar M.L.P. & Bichi L.A. 2005. Evaluation of anti-snake venom activity of the aqueous root extract of *Securidaca longepedunculata* in rats. *Journal of Pharmacy and Bioresource*, 2: 80-83.
- Warrell, D.A. 2012. Venomous animals. *Medicine*, 40(3): 159-163.
- WHO. 2021. Available at <https://www.who.int/snakebites/en/> (Consultado: 27 mayo 2021).
- Wufen, B.M.; Adamu H.M.; Cham Y.A. & Kela S.L. 2007. Preliminary studies on the antivenin potential and phytochemical analysis of the crude extracts of *Balanites aegyptica* (Linn.) Delile on albino rats. *Nat Prod Rad.*, 6: 18-21.
- Yunusa, Y. 2017. *Development of a deep convolutional neural network-based system for object recognition in visible light and infrared images*, PhD Thesis, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria.