



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

ABORDAJE DE MORDEDURA DE SERPIENTE EN LA CONSULTA DE
ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD.

VELEPUCHA CAIMINAGUA ESTEFANIA ELIZABETH
MÉDICA

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

ABORDAJE DE MORDEDURA DE SERPIENTE EN LA CONSULTA
DE ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD.

VELEPUCHA CAIMINAGUA ESTEFANIA ELIZABETH
MÉDICA

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EXAMEN COMPLEXIVO

ABORDAJE DE MORDEDURA DE SERPIENTE EN LA CONSULTA DE ATENCIÓN
PRIMARIA DE SALUD.

VELEPUCHA CAIMINAGUA ESTEFANIA ELIZABETH
MÉDICA

PALADINES FIGUEROA FRANKLIN BENJAMIN

MACHALA, 08 DE ENERO DE 2021

MACHALA
08 de enero de 2021

Abordaje de mordedura de serpiente en la consulta de atención primaria de salud.

por Estefania Elizabeth Velepucha Caiminagua

Fecha de entrega: 26-dic-2020 09:52p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1481409308

Nombre del archivo: DESCARGA_DE_BORRADOR_CORREGIDO_23DE_DICIEMBRE_00H13.docx (6.95M)

Total de palabras: 5610

Total de caracteres: 31735

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, VELEPUCHA CAIMINAGUA ESTEFANIA ELIZABETH, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Abordaje de mordedura de serpiente en la consulta de atención primaria de salud., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 08 de enero de 2021

VELEPUCHA CAIMINAGUA ESTEFANIA ELIZABETH
0706304086

AGRADECIMIENTO.

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme salud, protección, sabiduría y fortaleza para poder superar los obstáculos que se han presentado a lo largo de mi vida, a la virgen santísima por cubrirme con su bendito manto; a mi familia por su apoyo incondicional durante estos 7 años de carrera, especialmente a mi madre quién me ha impulsado a superarme día a día, a mi querida Universidad Técnica de Machala quién me abrió sus puertas para formarme profesionalmente, a mis docentes por impartir sus conocimientos en las aulas de clases y durante las horas prácticas, finalmente a todas las personas que me han acompañado y motivado durante la carrera universitaria.

DEDICATORIA.

El presente trabajo va dedicado a mis padres Ángel Velepucha y Rosa Caiminagua quienes son mi motor principal para progresar en mi destino y me brindan sus consejos, el mayor homenaje es para ellos por apoyarme en mi vocación, a mis queridas hermanas Nancy y Janeth quienes son mi ejemplo a seguir para mi formación académica, a mi sobrino Paulito quien se ha convertido en mi hermano y me ha brindado su cariño, a mi novio Hugo Vega por su paciencia y tolerancia durante mis últimos años de carrera.

RESUMEN.

Introducción: La mordedura de serpiente afecta 5 millones de personas cada año, de las cuales 2,7 millones sufren envenenamiento, ocasiona 138 mil muertes y produce secuelas en 400 mil sobrevivientes. En Ecuador durante los últimos 5 años existieron 7188 accidentes por mordedura de serpiente; las especies que producen intoxicación pertenecen a la familia elapidae con efectos neurotóxicos y viperidae que ocasiona manifestaciones citotóxicas o hemotóxicas. **Objetivo:** Analizar el manejo del paciente que ha sufrido mordedura de serpiente, mediante revisión bibliográfica actualizada; para la correcta categorización del estadio de severidad clínico y el respectivo tratamiento pertinente. **Materiales y Métodos:** Se realiza la revisión de los artículos desde 2016 a 2020; de los cuales se incluyen 35 artículos del cuartil Q1 empleando como fuente científica PubMed. Además, se utilizaron las directrices de la OMS y el protocolo “Manejo clínico del envenenamiento por mordedura de serpientes venenosas y picadura de escorpiones” del MSP Ecuador. **Conclusión:** En Ecuador, Manabí es la provincia con mayor incidencia de mordedura de serpiente. Esto significa que se debe proporcionar especial atención a la problemática en esta zona del país dadas las secuelas provocadas por los ataques. La correcta identificación del tipo de serpiente y establecer la severidad clínica permitirá brindar al paciente de manera eficiente el tratamiento antiofídico; considerando la administración de epinefrina subcutánea para reducir la incidencia de reacciones anafilácticas. La oportuna acción del sistema sanitario ante los ataques, marcará una diferencia notable en el desenlace del episodio.

PALABRAS CLAVE: Mordedura de serpiente, ofidismo, envenenamiento, intoxicación, suero antiofídico.

ABSTRACT.

Introduction: The snake bite affects 5 million people per year, of which 2.7 million suffer poisoning, it causes 138 thousand deaths and produces sequelae in 400 thousand survivors. In Ecuador during the last 5 years there were 7188 cases of snake bite; intoxication producing species belong to the family elapidae (neurotoxic) and viperidae (cytotoxic or haemotoxic).

Objective: To analyze the management of patients who have suffered a snake bite, through an updated bibliographic review; for proper categorization of clinical stage and respective relevant treatment. **Materials and Methods:** The articles are reviewed from 2016 to 2020; of which 35 articles from quartile Q1 are included using PubMed as a scientific source. In addition, the guidelines of the WHO and the protocol "Clinical management of poisoning by the bite of poisonous snakes and scorpions" of the Ministry of Public Health of Ecuador were used.

Conclusion: In Ecuador, Manabí is the province with the highest incidence of snake bites. This means that you should pay special attention to the problems in this area of the country given the consequences caused by the attacks. Correct identification of snake and establishing clinical severity allow the patient to provide efficiently antivenom treatment; considering the administration of subcutaneous epinephrine to reduce the incidence of anaphylactic reactions. The timely action of the health system against attacks, will make a noticeable difference in the outcome of the episode.

KEY WORDS: snakebite, ophidism, poisoning, intoxication, antivenom.

ÍNDICE.

1	INTRODUCCIÓN.....	12
2	DESARROLLO.....	13
2.1	Materiales y Métodos.....	13
2.2	Definición.....	13
2.3	Características de las serpientes.....	14
2.3.1	Serpientes no venenosas:	14
2.3.2	Serpientes venenosas:	14
2.4	Epidemiología.....	16
2.5	Etiología.....	19
2.6	Patogenia.....	21
2.6.1	Actividad hemotóxica:.....	21
2.6.2	Actividad citotóxica:.....	22
2.6.3	Actividad neurotóxica:.....	22
2.7	Manifestaciones Clínicas.....	24
2.7.1	No envenenamiento, mordedura seca (sin inyección de veneno).....	24
2.7.2	Familia viperidae.....	24
2.7.3	Familia elapidae.....	25
2.8	Métodos Diagnósticos.....	25
2.8.1	Historia clínica:.....	25
2.8.2	Pruebas de coagulación al lado de la cama (WBCT20):.....	26
2.8.3	Biometría hemática:.....	26
2.8.4	Examen de orina:	26
2.8.5	Pruebas complementarias.....	26
2.9	Tratamiento.....	28
2.10	Criterios de referencia.....	31
2.11	Complicaciones de la mordedura de serpiente.....	31
3	CONCLUSIÓN.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS.

<i>Figura 1</i> ⁽³⁾ : <i>Anatomía esquemática de los sistemas de liberación de veneno de las serpientes venenosas.</i> _____	15
<i>Figura 2</i> ⁽⁴⁾ : <i>Distribución geográfica de la incidencia de envenenamientos y muertes por mordedura de serpiente.</i> _____	16
<i>Figura 3</i> ^{(21) (22) (23) (24) (6)} : <i>Epidemiología de casos de mordedura de serpiente en los últimos 5 años.</i> _____	17
<i>Figura 4</i> ⁽¹¹⁾ : <i>Principales especies de serpientes venenosas de la familia elapidae en Ecuador.</i> _____	19
<i>Figura 5</i> ⁽¹¹⁾ : <i>Principales especies de serpientes venenosas de la familia viperidae en Ecuador.</i> _____	20
<i>Figura 6</i> ⁽²⁹⁾ : <i>Distribución de diferentes toxinas venenosas de elapidae y viperidae.</i> _____	21

ÍNDICE DE TABLAS.

<i>Tabla 1</i> ^{(21) (22) (23) (24) (6)} : <i>Epidemiología de casos de mordedura de serpiente en los últimos 5 años.</i> _____	17
<i>Tabla 2</i> ⁽⁶⁾ : <i>Incidencia de mordedura de serpiente en las provincias del Ecuador.</i> _____	18
<i>Tabla 3</i> ⁽⁴⁾ : <i>Principales toxinas del veneno de serpiente.</i> _____	23

1 INTRODUCCIÓN.

El envenenamiento por mordedura de serpiente constituye un problema de salud pública de interés global.⁽¹⁾⁽²⁾ Alrededor de 5,4 millones de casos por mordedura de serpiente ocurren cada año en el planeta, de los cuales se reflejan 2,7 millones de casos de intoxicación dando como resultado 138 mil muertes y 400 mil pacientes con discapacidades permanentes ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾. Las víctimas mayoritariamente son hombres económicamente activos (20 a 49 años) que cumplen sus faenas agrícolas ⁽²⁾⁽⁶⁾; razón por la cual, entre un 60 a 80% de los casos las mordeduras se localizan en tobillos o pies ⁽⁵⁾.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que el control y documentación acerca de las mordeduras de serpientes venenosas no son confiables debido al subregistro de datos epidemiológicos ⁽⁷⁾. En el año 2015 un laboratorio privado cesó la producción del antídoto, motivo por el cual organismos no gubernamentales (ONGs) intervinieron para que la OMS incluya al envenenamiento por mordedura de serpiente como una enfermedad tropical prioritaria desatendida (ETD) en el año 2017 ⁽⁸⁾⁽⁵⁾.

Según el Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica (SIVE- ALERTA) ⁽⁶⁾, en la semana epidemiológica 48 del 2020, Ecuador registra 1.238 casos de mordedura de serpiente dejando 8 personas fallecidas (0,65 %). La mayor incidencia de eventos se localiza en zonas rurales de Manabí, Morona Santiago, Esmeraldas, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas y en ese orden la provincia El Oro ⁽⁶⁾. En el 2017, otro país de la región (Brasil), notificó 26 mil casos; resultando 101 fallecimientos (0,39%) y 447 personas con secuelas permanentes (1,72 %) ⁽⁹⁾.

Existen aproximadamente 3000 especies de serpientes en todo el mundo ⁽¹⁰⁾, las de mayor importancia clínica son de las familias elapidae con 18 especies (serpientes corales y marinas) y viperidae con 17 especies (víboras) ⁽¹¹⁾. La mordedura de serpiente elapidae produce efectos neurotóxicos (empezando con manifestaciones como ptosis y oftalmoplejía) que pueden llevar a la parálisis de los músculos diafragma e intercostales produciendo insuficiencia respiratoria ⁽¹⁰⁾. Los mordedura de serpiente viperidae produce signos y síntomas citotóxicos (pueden provocar la amputación de una extremidad o una discapacidad permanente), hemotóxicos, linfangitis, hipotensión, necrosis tubular aguda (NTA), pérdida transitoria de la visión, pérdida de la conciencia y shock ⁽⁴⁾⁽¹²⁾.

Debido a que la aplicación del suero antiofídico (SAO) es el tratamiento de primera elección ⁽¹³⁾ y que la mordedura de serpiente es una circunstancia de alta incidencia en zonas rurales, cualquier retraso en el uso del antídoto ⁽¹⁰⁾⁽¹⁴⁾ aumenta la probabilidad de complicaciones (como hemorragia, infección, necrosis) y riesgo de muerte ⁽¹⁵⁾.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la circunstancia y el manejo del paciente que ha sufrido mordedura de serpiente, mediante revisión bibliográfica actualizada; para disminuir la morbilidad y mortalidad en el país.

2 DESARROLLO.

2.1 Materiales y Métodos.

Se realiza revisión de los artículos publicados desde Enero 2016 a Noviembre 2020, empleando como fuente científica principal PubMed, en la cual se procedió a introducir el término MeSH “snake bite”. De los 643 resultados obtenidos se incluyeron 35 artículos del cuartil Q1 de revisión sistemática de literatura. Además, se utilizaron las directrices de la OMS, el Protocolo “Manejo clínico del envenenamiento por mordedura de serpientes venenosas y picadura de escorpiones” del Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador y estadísticas de la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica (DNVE) de Ecuador.

2.2 Definición.

El envenenamiento por mordedura de serpiente constituye una emergencia médica, fue incluida por la OMS en el año 2017 como una enfermedad tropical desatendida y se produce con mayor frecuencia en comunidades pobres ⁽⁵⁾⁽⁸⁾. La Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 11) reconoce con el código PA78 a la picadura o envenenamiento no intencional por un animal ⁽¹⁶⁾. La gravedad del cuadro depende de varios factores, entre los que se encuentran:

Localización de la mordedura: Existe mayor riesgo si la mordedura se produce en la cabeza, tronco o en extremidad superior en comparación con las extremidades inferiores ⁽¹¹⁾.

Tamaño de la serpiente: Una longitud mayor de la serpiente permite que la cantidad de veneno inoculado al individuo sea abundante ⁽¹¹⁾.

Edad de la víctima: El envenenamiento en niños tiene mayor probabilidad de ser severo en comparación con los adultos ⁽¹⁷⁾ debido a su menor superficie corporal y a la inmadurez de su sistema inmunológico ⁽³⁾⁽¹¹⁾.

Comorbilidades: Los pacientes que padecen patologías previas como hipertensión arterial, diabetes mellitus o trastornos de coagulación tienen mayor probabilidad de desarrollar complicaciones ⁽¹¹⁾. En mujeres embarazadas, se ha reportado que el envenenamiento por mordedura de serpiente puede desencadenar abortos debido a hemorragias ⁽³⁾.

Flora oral de la serpiente: Con abundante cantidad de veneno inoculado durante la mordedura el daño tisular será más grave y se desarrollará infección con mayor frecuencia (por bacterias gram positivas, negativas y anaerobias) ⁽¹⁸⁾.

2.3 Características de las serpientes.

2.3.1 Serpientes no venenosas:

Se clasifican según la dentición:

Aglifas (sin colmillos) familia boidae.

Opistoglífas (con colmillos traseros) familia Colubridae, débilmente tóxicas ⁽¹¹⁾⁽¹²⁾.

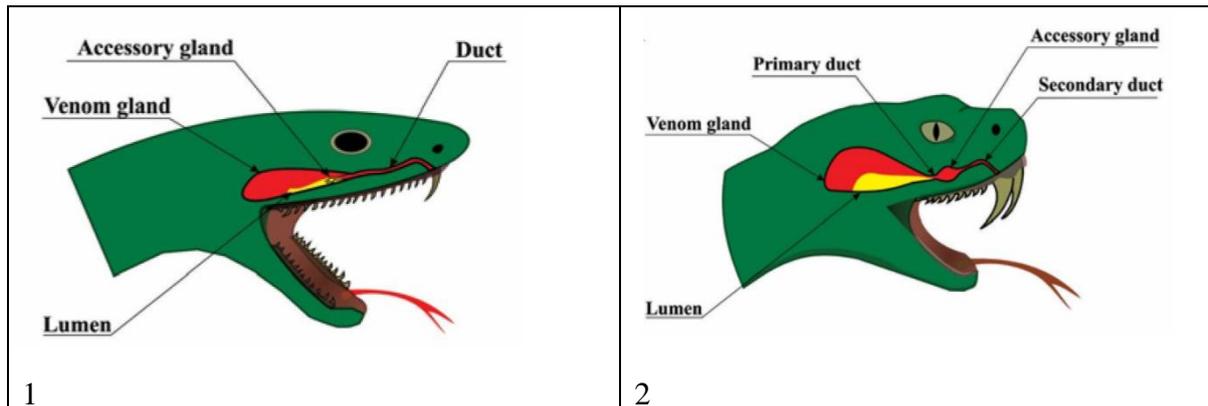
2.3.2 Serpientes venenosas:

Se clasifican según su dentición:

Proteroglifas y solenoglifas (colmillos frontales) de las familias elapidae y vipiridae, respectivamente ⁽³⁾.

Figura 1⁽³⁾: Anatomía esquemática de los sistemas de liberación de veneno de las serpientes venenosas.

1. Familia elapidae (proteroglifas) 2. Familia viperidae (solenoglifas).



2.3.2.1 Familia elapidae.

La familia elapidae posee un sistema de liberación de veneno que consiste en un par de glándulas ovaladas post orbitales especializadas que están rodeadas del músculo compresor con un lumen estrecho⁽¹⁹⁾, motivo por el cual la mayor parte del veneno se almacena en las células secretoras; en su parte distal se encuentra la glándula accesoria que posee un solo conducto que comunica hacia el hueso maxilar donde se encuentran adheridos de forma fija los colmillos⁽³⁾ cortos, delanteros, con un canal superficial que concede continuidad extrínseca⁽²⁰⁾. Poseen una cabeza alta y corta, con pupilas circulares; el cuerpo es largo, delgado, de color uniforme con grandes escamas simétricas lisas en el dorso de la cabeza finalizando en una cola larga y fina⁽¹⁹⁾.

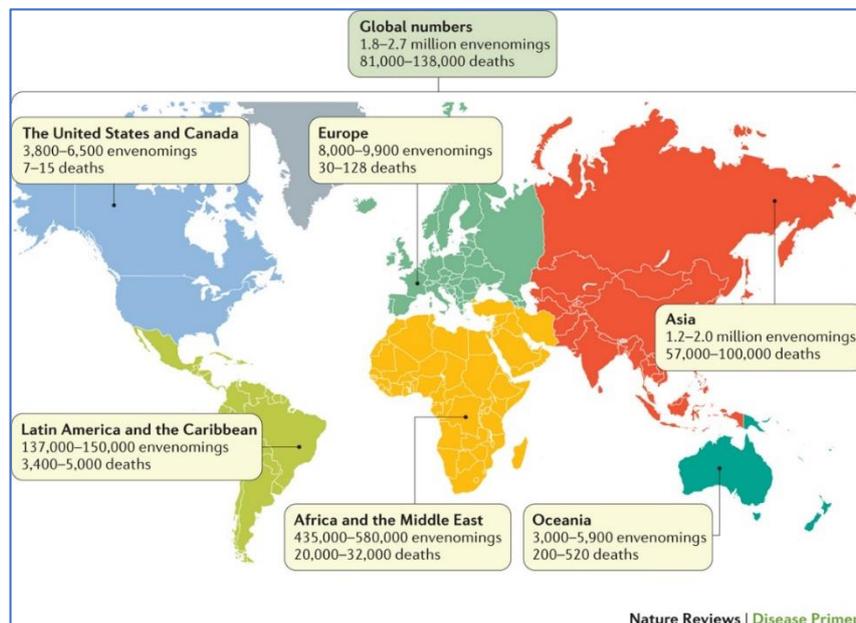
2.3.2.1 Familia viperidae.

La familia viperidae posee una glándula de veneno triangular con un lumen voluminoso capaz de almacenar grandes cantidades de veneno, del cual se forma el conducto primario que se comunica con la glándula accesoria⁽³⁾; luego por el conducto secundario lleva el veneno almacenado hacia los colmillos largos delanteros con bisagras, ubicados en el hueso maxilar, que se puede doblar sobre el paladar⁽²⁰⁾. Poseen una cabeza en forma de cono invertido (corazón) con pupilas elípticas. El cuerpo es grueso, contiene pequeñas escamas ásperas en el dorso de la cabeza y patrones de colores en la superficie dorsal del cuerpo finalizando en una cola corta y ancha⁽¹⁹⁾.

2.4 Epidemiología.

Alrededor de 5,4 millones de casos por mordedura de serpiente ocurren cada año en el planeta, de los cuales se reflejan 2,7 millones de casos de intoxicación dando como resultado 138 mil muertes y 400 mil pacientes con discapacidades permanentes ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾. Asia alcanza 2 millones de envenenamiento por mordedura de serpiente, manifestándose 100 mil muertes; le sigue en frecuencia África reportando 580 mil accidentes al año con un rango de 32 mil muertes, Europa experimenta 8 mil casos incluyendo hasta 128 muertes, Oceanía cerca de 6 mil casos con 520 muertes ⁽⁴⁾, mientras que en América Latina ocurren anualmente hasta 150 mil eventos de mordeduras de serpientes de los cuales se estima 5 mil muertes ⁽³⁾.

Figura 2 ⁽⁴⁾: Distribución geográfica de la incidencia de envenenamientos y muertes por mordedura de serpiente.



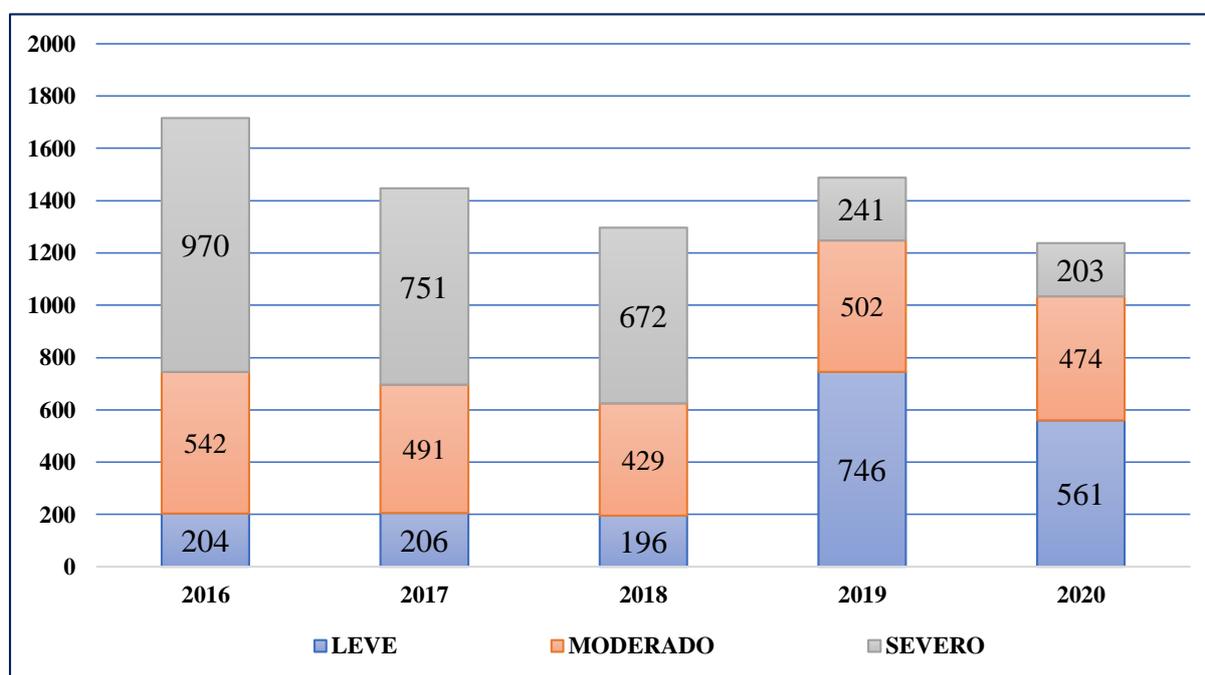
Según SIVE- ALERTA ⁽²¹⁾⁽²²⁾⁽²³⁾⁽²⁴⁾⁽⁶⁾ en Ecuador durante los últimos 5 años se notificaron un total de 7.188 casos de mordedura de serpiente. Hasta la semana epidemiológica 48 del 2020 se registran 1.238 casos de mordedura de serpiente dejando 8 personas fallecidas (0,65 %) ⁽⁶⁾ en comparación con el año 2019 donde se llegó a una cifra de 6 fallecidos (0,40 %) del total de 1.489 casos ⁽²⁴⁾. No se logró obtener datos de fallecidos de los 3 años anteriores pero sí las cifras de accidentes en donde se informa 1297 casos en el año 2018 ⁽²³⁾, 1448 casos en el año 2017 ⁽²²⁾ y la mayor cantidad de casos reportados fue durante el año 2016 con 1716 casos ⁽²¹⁾.

Tabla 1 ^{(21) (22) (23) (24) (6)}: Epidemiología de casos de mordedura de serpiente en los últimos 5 años.

	2016 ⁽²¹⁾	2017 ⁽²²⁾	2018 ⁽²³⁾	2019 ⁽²⁴⁾	2020 ⁽⁶⁾
Leve	204 (11,89%)	206 (14,23%)	196 (15,11%)	746 (50,10%)	561 (45,31%)
Moderado	542 (31,58%)	491 (33,91%)	429 (33,08%)	502 (33,71%)	474 (38,29%)
Severo	970 (56,53%)	751 (51,86%)	672 (51,81%)	241 (16,19%)	203 (16,40%)
Total	1 716	1 448		1 489	1 238
Fallecidos	-	-	-	6	8

Elaborado por: Estefania Velepucha

Figura 3 ^{(21) (22) (23) (24) (6)}: Epidemiología de casos de mordedura de serpiente en los últimos 5 años.



La mayor incidencia de eventos se localiza en zonas rurales de Manabí, Morona Santiago, Esmeraldas, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas y nuestra provincia El Oro ⁽⁶⁾. El grupo de edad con mayores casos de mordedura de serpiente es de 20 a 49 años, en una relación hombre/mujer de 2:1⁽⁶⁾.

Tabla 2 ⁽⁶⁾: *Incidencia de mordedura de serpiente en las provincias del Ecuador.*

PROVINCIA	TOTAL	PORCENTAJE
1. Manabí	250 casos	20,19%
2. Morona Santiago	147 casos	11,87%
3. Esmeraldas	114 casos	9,21%
4. Los Ríos	102 casos	8,24%
5. Santo Domingo de los Tsáchilas	93 casos	7,51%
6. Zamora Chinchipe	82 casos	6,62 %
7. Guayas	71 casos	5,74%
8. Pastaza	64 casos	5,17 %
9. Orellana	60 casos	4,85 %
10. Pichincha	59 casos	4,77 %
11. El Oro	34 casos	2,75%
12. Bolívar	30 casos	2,42 %
13. Sucumbios	28 casos	2,26 %
14. Loja	28 casos	2,26 %
15. Napo	22 casos	1,78 %
16. Cotopaxi	20 casos	1,62 %
17. Santa Elena	11 casos	0,89 %
18. Imbabura	5 casos	0,40 %
19. Carchi	5 casos	0,40 %
20. Cañar	5 casos	0,40 %
21. Azuay	4 casos	0,32 %
22. Chimborazo	3 casos	0,24 %
23. Zona no delimitada	1 caso	0,08%

Elaborado por: Estefania Velepucha

La incidencia de mordeduras de serpientes aumenta durante el invierno especialmente en la región costera ⁽¹²⁾ o en la densa vegetación de la selva tropical ⁽²⁵⁾, cuando la actividad agrícola humana coincide con la temporada de reproducción de las serpientes; además como en los campos de arroz o plantaciones de caña de azúcar se desarrollan los roedores, las serpientes venenosas durante la noche salen en busca de sus presas ⁽²⁶⁾, considerándose a los agricultores la principal población de riesgo. Otro grupo vulnerable son pescadores, cazadores, leñadores e indígenas o poblaciones endémicas que no tienen acceso inmediato a los sistemas de salud o educación, por lo cual son importantes las actividades de prevención de los ataques como evitar el tránsito descalzo en zonas agrícolas, mantener los terrenos rozados y eliminar objetos y restos que puedan servir de refugio para las serpientes ⁽³⁾.

2.5 Etiología.

Las familias de serpientes venenosas en América más representativas son: Viperidae (Crotalus, Bothrops, Bothrocophias, Bothriopsis, Bothriechis, Porthidium, Lachesis) y Elapidae (Micrurus, Hydrophis platurus) ⁽¹²⁾. En América del Sur los géneros Crotalus, Bothrops, Lachesis y Micrurus son responsables de la mayor incidencia de muertes ⁽⁷⁾.

La familia vipiridae con su género Bothrops asper denominada Terciopelo y B. atrox comúnmente conocida como Equis ⁽¹¹⁾ en latinoamérica ocasionan el 85% de casos de mordedura de serpiente ⁽²⁷⁾. La familia elapidae, de los cuales Micrurus (corales) es el género principal representa 1% de los envenenamientos ⁽¹¹⁾.

Figura 4 ⁽¹¹⁾: Principales especies de serpientes venenosas de la familia elapidae en Ecuador.

1. Micrurus helleri (coral Pluscamachau), 2. Hydrophis platurus (Serpiente marina).

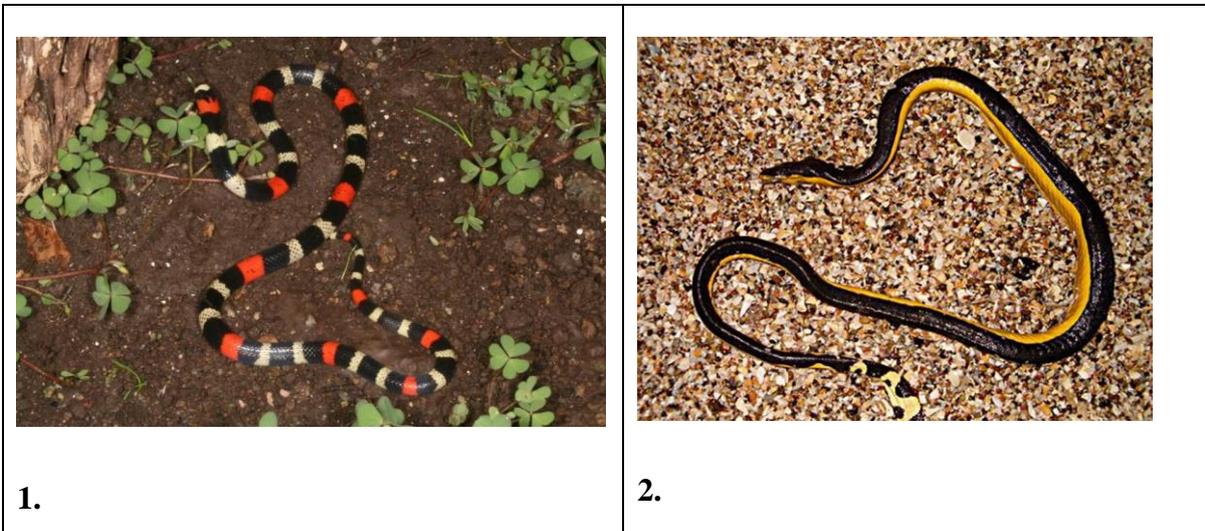
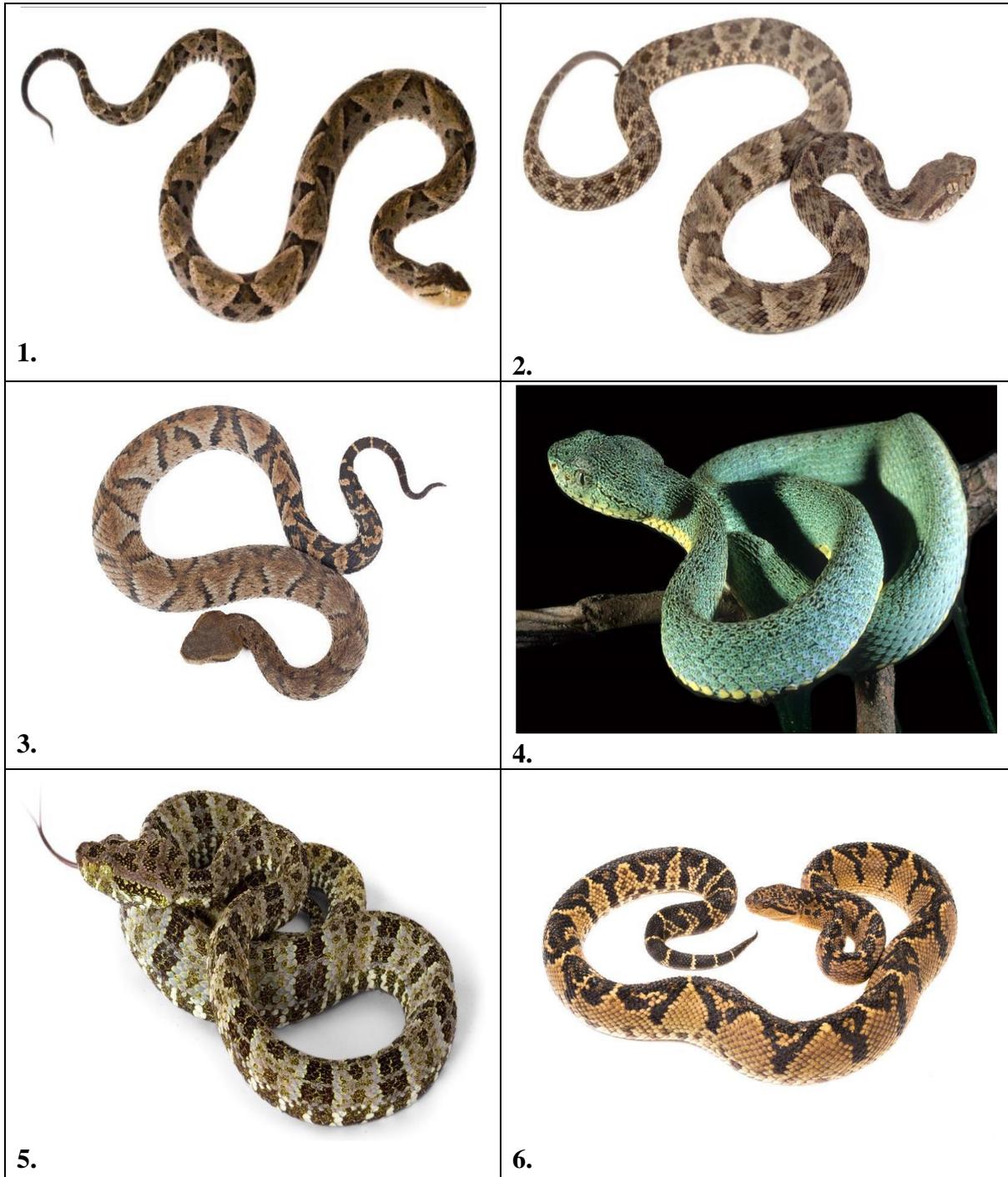


Figura 5 ⁽¹¹⁾: Principales especies de serpientes venenosas de la familia viperidae en Ecuador.

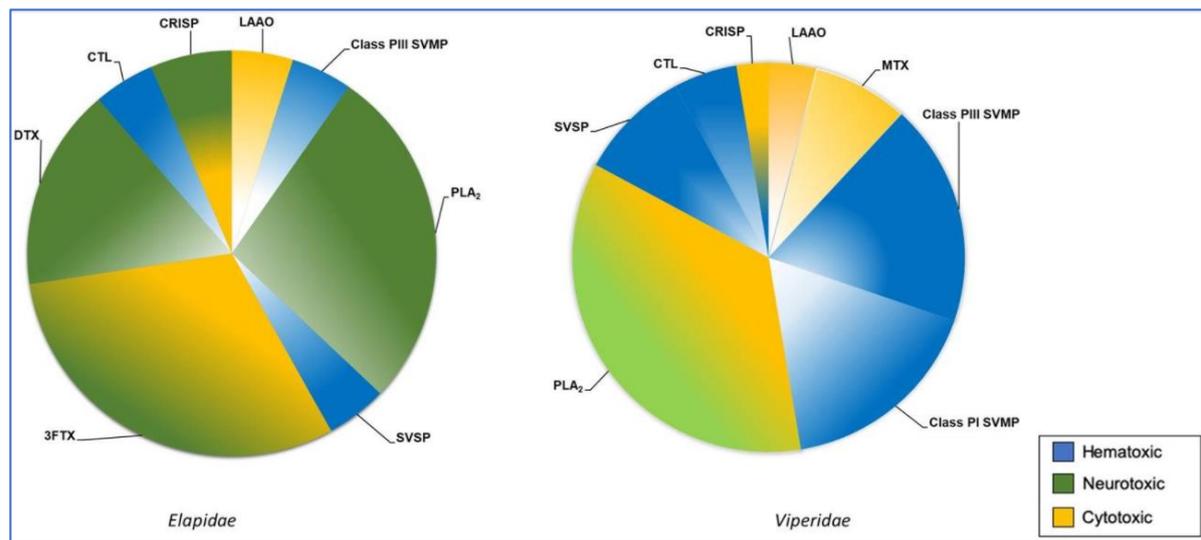
1. *Bothrops asper* (terciopelo), 2. *B. atrox* (equis), 3. *Bothrocophias microphthalmus* (hoja podrida), 4. *Bothriopsis bilineata* (lorito machacui), 5. *Bothriopsis taeniata* (shishin), 6. *Lachesis muta* (verrugosa-huascama-yamunga)



2.6 Patogenia.

Los venenos de serpiente son una mezcla de enzimas hidrolíticas, proteínas y péptidos no enzimáticos biológicamente activos ⁽²⁰⁾, que son responsables del espectro citotóxico, hemotóxico o neurotóxico ⁽²⁸⁾⁽¹⁰⁾. Se han informado diferencias significativas en la constitución del veneno entre especies relacionadas o incluso entre especies idénticas de diferentes orígenes geográficos ⁽²⁹⁾. Algunas toxinas pueden ejercer distintos efectos en dependencia de la cantidad de veneno inoculado ⁽⁴⁾.

Figura 6 ⁽²⁹⁾: Distribución de diferentes toxinas venenosas de elapidae y viperidae.



2.6.1 Actividad hemotóxica:

La familia viperidae con su especie *Bothrops atrox* (Equis) y algunos Colúbridos ⁽³⁰⁾ contienen en su veneno la toxina ecarina (enzima proteolítica) perteneciente a las metaloproteinasas de veneno de serpiente (MPSV), que hidroliza los componentes de la membrana basal promoviendo apoptosis de las células endoteliales, lleva a la extravasación de componentes sanguíneos aumentando el riesgo de hemorragia asociada a la coagulopatía por consumo de factores de coagulación. Las hemotoxinas pueden ser proteasas procoagulantes como activadores de protrombina, activadores de factor X y V, pero también proteasas anticoagulantes como los inhibidores de factor IX y X, activador de proteína C, anticoagulantes PLA₂; además los componentes que actúan sobre la fibrinólisis son enzimas fibrinolíticas y activadores del plasminógeno ⁽¹⁰⁾.

En los exámenes de laboratorio se observa dímero D elevado, el tiempo de protrombina prolongado y los niveles bajos de fibrinógeno ⁽³¹⁾.

El síndrome urémico hemolítico (SUH) consiste en trombocitopenia profunda persistente, anemia hemolítica microangiopática (glóbulos rojos fragmentados, "células en casco" o esquistocitos) y lesión renal aguda que se asocia con el envenenamiento por las especies pertenecientes a la familia viperidae ⁽¹⁹⁾.

2.6.2 Actividad citotóxica:

El veneno de la familia viperidae se compone principalmente por fosfolipasas A2 miotóxicas (PLA2) y hialuronidasas que hidrolizan la membrana plasmática de las fibras musculares, vasculatura y nervios ocasionando dermonecrosis, miotoxicidad hemorragia y edema que desencadenan secuelas irreversibles (amputaciones) ⁽³⁰⁾.

En casos severos se libera al torrente sanguíneo la enzima creatinina quinasa (CK) y mioglobina las cuales se evidencia en los exámenes de laboratorio, confirmándose la miotoxicidad sistémica que contribuye a generar rbdomiólisis y lesión renal aguda por depósito de mioglobina en los túbulos renales ⁽³⁰⁾.

2.6.3 Actividad neurotóxica:

La especie *Micrurus* (Coral) de la familia elapidae en su composición de veneno presenta inhibidores competitivos no enzimáticos de los receptores colinérgicos nicotínicos en la unión neuromuscular conocidos como α -neurotoxinas de la superfamilia de proteínas de tres dedos (3FTx) y enzimas fosfolipasa A2 (PLA2) con actividad presináptica ⁽³²⁾ que bloquea el paso del impulso nervioso al músculo e inducen desde ptosis, oftalmoplejía ⁽¹⁰⁾ hasta parálisis neuromuscular flácida descendente que conduce a una insuficiencia respiratoria ⁽⁴⁾. Las manifestaciones neurotóxicas tardías están representadas por neuropatías periféricas, neuritis óptica y ceguera cortical ⁽¹⁰⁾.

Tabla 3⁽⁴⁾: Principales toxinas del veneno de serpiente.

Toxinas	Efectos
Metaloproteinasas (SVMP)	Degradan los componentes de la membrana basal, provocando daño en las células endoteliales y contribuye al sangrado sistémico espontáneo ⁽¹⁹⁾ , además inducen daño cutáneo al degradar la interfase dermoepidérmica, formando ampollas ⁽⁴⁾ .
Fosfolipasas A2 (PLA 2)	Grupo I <i>β-neurotoxinas</i> , son fosfolipasas que dañan irreparablemente las terminaciones nerviosas ⁽¹⁹⁾ , actuando en la terminal nerviosa presináptica de las uniones neuromusculares ⁽⁴⁾ .
	Grupo II Fosfolipólisis de membrana, hemólisis, miotoxicidad, necrosis e inhibición / activación de plaquetas.
Serina proteinasas de veneno de serpiente (SVSP)	Afectan la hemostasia degradando proteolíticamente los componentes sanguíneos (fibrinógeno) y modulando factores coaguladores (factor V y plasminógeno) ⁽²⁰⁾ produciendo coagulopatía, edema e hipotensión.
Toxinas de tres dedos (3FTx)	<i>α-neurotoxinas</i> , se unen a los receptores colinérgicos postsinápticos, causando citotoxicidad, necrosis y neurotoxicidad.
Dendrotoxinas: (DTx)	Neurotoxicidad
Proteínas similares a PLA 2 (MjTX-I)	Necrosis muscular ⁽²⁷⁾ .
L-aminoácido oxidasa (LAAO)	Flavoenzima que cataliza la desaminación oxidativa de L-aminoácido a α -cetoácido y produce peróxido de hidrógeno, causa: citotoxicidad, hemorragia por inducción de apoptosis y/o inhibición del factor IX ⁽²⁹⁾ .
Hialuronidasas	Degradación de la matriz extracelular, ayuda a la difusión de toxinas desde el sitio de picadura hacia el sistema circulatorio ⁽¹³⁾ .
Péptidos natriuréticos	Promueve la excreción de sodio en orina, afectando las funciones inotrópicas (velocidad y fuerza de contracción) y lusitropicas (velocidad de relajación), además de promover la vasodilatación provocando hipotensión.
Proteínas tipo lectina de tipo C: (CTL)	Inhibición o promoción de la agregación plaquetaria y trombocitopenia.
Proteínas secretoras ricas en cisteína (CRISP)	Polipéptidos monocatenarios ⁽²⁰⁾ que bloquean los canales de calcio produciendo la inhibición de la contracción del músculo liso causando parálisis.
Pequeños péptidos miotóxicos básicos (Myo)	Contractura muscular.

2.7 Manifestaciones Clínicas.

2.7.1 No envenenamiento, mordedura seca (sin inyección de veneno).

Los pacientes presentan las marcas de los colmillos, sangrado local, eritema y dolor en la zona afecta. Debido al estrés del accidente, el paciente puede presentarse en los servicios de salud con signos de ansiedad como taquicardia y taquipnea ⁽³⁾.

2.7.2 Familia viperidae.

Cuadro clínico leve: Durante las 2 primeras horas se produce dolor leve inmediato con signos de inflamación circunscrita a la zona afecta ⁽⁴⁾ en un segmento corporal < 4 cm con presencia o no de equimosis, además si se realiza la prueba de formación de coágulo en 20 minutos resulta negativa (se forma el coágulo) ⁽¹¹⁾.

Cuadro clínico moderado: En las 12 primeras horas el dolor leve evoluciona a moderado, si se compara el diámetro de la superficie afecta con la contralateral es > 4 cm y el edema progresa hasta alcanzar 2 a 3 segmentos del miembro afecto, se presentan bullas, equimosis, signos de linfangitis (líneas rojas en la piel) y hemorragia en las heridas punzantes donde penetraron los colmillos; si se realiza la prueba de formación de coagulo en 20 minutos resulta positiva (no coagula) ⁽¹¹⁾, motivo por el cual se produce sangrado en mucosas (gingivorragia, hematuria y sangrado conjuntival) ⁽¹¹⁾ ⁽³³⁾.

Cuadro clínico severo: Si la mordedura se produce en la región cefálica del individuo o la especie atacante es del género Lachesis, se considera accidente grave ⁽¹¹⁾.

Inicia con vómito, síncope, taquiarritmia, hipotensión ⁽⁴⁾, transcurridas 24 horas después del ataque ⁽⁴⁾ se produce dolor severo, daño tisular local (mionecrosis, dermonecrosis, hemorragia) ⁽³⁰⁾ y edema que logra extenderse hasta tronco o pelvis (en dependencia de la zona afecta) ⁽¹¹⁾ finalmente termina en un síndrome compartimental ⁽³⁴⁾ produciendo isquemia con la respectiva pérdida de función ⁽³⁵⁾. Además, puede producirse infección secundaria (celulitis o absceso) por agentes aerobios y anaerobios ⁽¹⁸⁾.

A nivel sistémico estos venenos inducen alteraciones hemostáticas relacionadas con la coagulopatía por consumo a través de la acción de sus toxinas pro coagulantes y hemorragia presentándose alteraciones hemodinámicas ⁽³⁰⁾ que se manifiesta con hemoptisis, sangrado digestivo, hemorragia subaracnoidea con pérdida transitoria de visión y conciencia, lesión renal aguda (oliguria/anuria, aumento de creatinina, urea en sangre), insuficiencia cardiovascular, respiratoria, shock hipovolémico, y muerte ⁽⁴⁾.

2.7.3 Familia elapidae.

Debido a su potente acción tóxica, una mordedura de serpiente de la familia elapidae debe ser considerada dentro de un cuadro clínico severo ⁽¹¹⁾.

2.7.3.1 Manifestaciones Locales.

Se produce dolor moderado irradiado, signos de inflamación, edema leve o moderado, flictenas, parestesia localizada e inflamación de los ganglios linfáticos regionales ⁽¹¹⁾. Existe mayor riesgo si la mordedura se produce en extremidad superior debido a que puede llegar en menos tiempo a la circulación central llevando a producir manifestaciones sistémicas ⁽³⁶⁾.

2.7.3.2 Manifestaciones Sistémicas.

Dos horas después se manifiestan signos neurológicos; en la región ocular se origina ptosis, oftalmoplejía externa y en algunos casos, pérdida de visión debido a los componentes tóxicos del veneno ⁽⁴⁾. Los signos neurotóxicos pueden progresar en 30 minutos a parálisis flácida que descende desde los músculos flexores del cuello, intercostales, diafragma hasta llegar a las extremidades. Además se produce acumulación de secreciones en la faringe, pérdida del reflejo nauseoso, disnea, disminución de la capacidad ventilatoria, respiración abdominal paradójica, uso de los músculos accesorios y cianosis, que son signos ominosos de parálisis bulbar y respiratoria inminente, conduciendo en pocas horas a insuficiencia respiratoria ⁽⁴⁾.

Las manifestaciones neurotóxicas tardías incluyen neuropatías periféricas, neuritis óptica y ceguera cortical ⁽¹⁰⁾.

2.8 Métodos Diagnósticos

2.8.1 Historia clínica:

Anamnesis del paciente, preguntar acerca de la localización de la mordedura, examinar marcas de colmillos que se evidencian como 2 heridas punzantes ⁽¹⁰⁾, el tiempo transcurrido, la actividad que realizaba el paciente durante el ataque, el tipo de serpiente, la sintomatología de envenenamiento ⁽⁴⁾ y si recibió algún tratamiento previo. La evaluación clínica rápida de los signos vitales sirve para categorizar el estadio clínico ⁽⁴⁾. Durante el curso de atención, se debe realizar evaluación del edema, sangrado, prueba de coagulación en 20 minutos (WBCT20) a la hora de ingreso y luego a intervalos c/3, 6, 12, 24, 48, 72 horas ⁽³⁷⁾.

2.8.2 Pruebas de coagulación al lado de la cama (WBCT20):

Se realiza colocando 5 ml de sangre de la víctima en un tubo de ensayo durante 20 minutos y luego inclinamos la muestra en ángulo de 90°; si la sangre se conserva líquida, el paciente tiene hipofibrinogenemia ⁽²⁵⁾, permitiendo detectar una mordedura de víbora y descartar la mordidura de un elapidae, puede teñirse de color rosado o marrón si hay hemoglobinemia o mioglobinemia grave ⁽¹⁹⁾.

Si existe presencia de coágulo la prueba es considerada negativa y se necesitará realizarla de nuevo dentro de las siguientes 3 horas, pero si no se produce el coágulo de inmediato se procederá a iniciar la aplicación del SAO ⁽¹¹⁾.

2.8.3 Biometría hemática:

- **Concentración de hemoglobina / hematocrito:** un aumento transitorio indica hemoconcentración resultante de la pérdida de plasma por aumento generalizado de la permeabilidad capilar.
- **Leucocitosis:** con desviación a la izquierda es evidencia de envenenamiento sistémico.
- **Linfopenia:** se evidencia en pacientes envenenados por la familia elapidae.
- **Plaquetopenia:** $< 100.000 \text{ mm}^3$ indica coagulopatía por consumo inducida por veneno ⁽²⁵⁾.
- **INR anormal,** indica coagulopatía si es $> 1,2$.

2.8.4 Examen de orina:

- **Tira reactiva:** Proteinuria masiva es un signo temprano del aumento generalizado de la permeabilidad capilar en el envenenamiento por víboras y un indicador temprano de lesión renal aguda.
- **EMO:** Confirmará si hay eritrocitos en la orina, los cilindros de glóbulos rojos indican hemorragia glomerular.

2.8.5 Pruebas complementarias.

En el estadio moderado a severo se efectuará la referencia oportuna (inmediata) al centro de mayor complejidad en donde se realizará exámenes de laboratorio c/12 horas.

2.8.5.1 Química sanguínea:

- **Función Renal:** En mordedura de serpiente por la familia viperidae existe alteración en las concentraciones plasmáticas de creatinina, urea / nitrógeno ureico y potasio para evaluar en la lesión renal aguda.
- **Función hepática:** La bilirrubina se eleva después de la extravasación masiva de sangre.
- **Hiperpotasemia:** Después de una rabdomiólisis extensa en las mordeduras de serpientes marinas.
- **Bicarbonato:** Disminuye en acidosis metabólica ocasionado por lesión renal aguda.
- **Tiempos de protrombina (PT) y tromboplastina (aPTT):** prolongación > 4-5 segundos del valor normal de laboratorio PT ⁽⁵⁾ y tiempo de tromboplastina parcial > 1,5 ⁽³⁴⁾.
- **Fibrinógeno:** Considerando como valor normal de 200 a 400 mg/dl.

2.8.5.2 Radiografía:

La radiografía de tórax es útil para detectar edema pulmonar, hemorragia, infartos pulmonares, derrames pleurales y bronconeumonía secundaria después de mordeduras de la familia viperidae.

2.8.5.3 Ultrasonido:

De utilidad para evaluar trombosis venosa profunda, derrame pleural o pericárdico y sangrado en cavidades serosas cuando se trata del envenenamiento por serpientes de la familia viperidae.

2.8.5.4 Electrocardiograma:

Las anomalías del ECG informadas en víctimas de mordeduras de serpiente incluyen taquiarritmias, bradicardia sinusal, cambios en la onda ST-T, grados variables de bloqueo auriculoventricular y evidencia de hiperpotasemia. El choque puede inducir isquemia o infarto de miocardio en pacientes enfermedad coronaria ⁽¹⁹⁾.

2.9 Tratamiento

Se debe evitar realizar medidas inadecuadas como el uso de torniquetes (por riesgo de síndrome compartimental), la aplicación de hielo en el sitio de la herida (porque acelera la propagación del veneno en pacientes con hipotermia), realizar incisiones (generan infección secundaria), succionar en el sitio de mordedura (propaga el veneno a otros individuos), descargas eléctricas (producen quemaduras, ataques cardíacos o electrocución), la ingestión de alcohol (enmascara los síntomas neurológicos, complicando el cuadro clínico por su acción vasodilatadora y anticoagulante) ⁽²⁶⁾.

El tratamiento retrasado puede ser fatal, especialmente después de seis horas de la picadura ⁽³⁸⁾; por lo cual se recomienda como medidas de primeros auxilios tranquilizar al paciente, retirar la ropa del sitio de mordedura para evitar daño en caso de edema, lavar inmediatamente con agua tibia y jabón, inmovilizar la extremidad mordida y trasladar al afectado a un centro de salud próximo donde se efectuará la aplicación del SAO, piedra angular del tratamiento de la mordedura de serpiente ⁽⁸⁾.

Dentro del primer nivel de atención se debe descartar el caso de mordedura seca, la misma que se realizará de forma retrospectiva tras la ausencia de signos y síntomas locales y sistémicos durante el período de observación por 12 horas en casos leves ⁽³⁾. La administración errónea del antídoto en estos casos no aportará ningún beneficio clínico al paciente, pero puede potencialmente dar lugar a reacciones adversas tempranas o tardías ⁽³⁾.

Si presenta manifestaciones clínicas aplicaremos el antídoto y valoraremos la eficacia del tratamiento o la progresión de los síntomas, iniciando con la asepsia y antisepsia del sitio de la mordedura; además de proceder a delimitar la extensión de la lesión ⁽¹¹⁾ y poder comprobar la eficacia del tratamiento.

- **Monitorización de signos vitales y control de ingesta y excretas:** Gasto urinario: > 0.5 cc/kg/h en adultos y 1 cc/kg/h en niños

- **Fluidoterapia:** Canalizar 2 vías periféricas. Se utiliza cristaloides para diluir el antídoto. En el protocolo nacional de India se realiza con dextrosa al 5% (adultos 5-10 ml/kg y en niños a razón de 3-5 ml/kg de peso corporal) en comparación con la guía nacional de Ecuador “Manejo clínico del envenenamiento por mordedura de serpientes venenosas y picadura de escorpiones” donde se aplica cloruro de sodio (NaCl) al 0,9% ⁽¹¹⁾.

Administración intravenosa del antídoto: Se basa en la especificidad, afinidad y capacidad del anticuerpo para alcanzar las metaloproteinasas (SVMP) en relación a la especie que ocasionó el accidente ⁽³⁶⁾.

- ✓ La administración de SAO (viales de 10 ml) se realiza por vía intravenosa (IV) que neutraliza entre 25 a 30 mg de veneno Bothrops, Crotalus, Lachesis para accidentes producidos de la familia viperidae. En Ecuador se manejan las manifestaciones clínicas leves con 4 frascos de SAO diluido en 250 ml de NaCl al 0,9% en adultos y 100 ml en niños, iniciamos a una velocidad de infusión de 10 gotas / minuto durante 15 minutos, si el organismo no reacciona pasamos el resto de solución como infusión continua en 30 minutos; si existe manifestaciones moderadas se inicia con 8 frascos y si son severas debido a las complicaciones sistémicas se inicia con el triple de lo normal (12 frascos) y se procede a referir a un centro de salud de mayor capacidad resolutive ⁽¹¹⁾.
- ✓ En el caso de mordedura de serpiente de la familia elapidae se aplicará el suero antiofídico anticoral (SAO-C), con el objetivo de neutralizar hasta 10 mg de veneno micrúrico de manera inmediata, acompañado de oxigenoterapia con la finalidad de mantener saturación > 90 %. **Dosis:** En Ecuador se administra 10 frascos IV de SAO-C diluido en 500 ml de NaCl al 0,9% en adultos y 250 ml en niños durante 1 hora. Reevaluar después 4 horas del inicio de infusión y repetir dosis si manifiesta alteraciones neurológicas. Si existe mejoría clínica, el paciente permanecerá en observación por 24 horas y se procede a dar alta con signos de alarma (ptosis palpebral, disartria, disnea) ⁽¹¹⁾⁽³⁹⁾.
Los pacientes deben ser evaluados, estabilizados y referidos al segundo nivel ⁽¹¹⁾; se deberá monitorizar cada hora hasta el traslado ⁽³⁹⁾. Los pacientes con envenenamiento neurotóxico logran una mejoría tras ventilación asistida en pocos días. Sin embargo, algunos pueden necesitar soporte respiratorio hasta 10 semanas ⁽³⁾.
- ✓ En la actualidad se están explorando nuevas alternativas terapéuticas basadas en tecnologías de anticuerpos recombinantes y nuevos inhibidores de toxinas ⁽²⁰⁾.

- Epinefrina: El estudio en Sri Lanka demostró que administrar 0.25 mg de epinefrina al 0.1% por vía subcutánea, 5 minutos antes del SAO, reduce la incidencia de reacciones adversas ⁽¹⁹⁾⁽³⁷⁾.

Entre las reacciones alérgicas más frecuentes del SAO en la primera hora se presenta: urticaria, tos, vómito, diarrea, escalofríos, rigidez, cefalea, taquicardia, anafilaxia sistémica grave (broncoespasmo), hipotensión ⁽⁴⁰⁾ y angioedema ⁽²⁰⁾.

En caso de desarrollar una reacción anafiláctica, en primer lugar, suspender tratamiento y administrar adrenalina IM o SC al 0,1% (dosis inicial para adultos) 0,5 ml / mg (0,01 mg / kg de peso corporal para niños). Si desaparecen los síntomas reanudar luego de 15 minutos y pasar solución en 2 horas, pero si persiste alergia severa iniciar en la otra vía periférica la infusión de adrenalina (diluir 1 ampolla en 250 ml de NaCl al 0.9 % pasar a 10 gotas/minuto) y reiniciar suero antiofídico ⁽¹⁹⁾.

La enfermedad del suero, aparece después de 8 a 12 días de tratamiento ocasionando erupciones cutáneas, fiebre ⁽⁴¹⁾, síntomas adicionales incluyen dolor articular, adenopatía, albuminuria y casos raros de encefalopatía, para lo cual se puede utilizar antihistamínico oral o prednisona durante 5 días ⁽²⁰⁾.

- **Neostigmina:** En caso de parálisis flácida, previo al uso de ventilación mecánica se debe administrar una ampolla de 0,5 mg IV cada 30 minutos (máximo 2 mg) ⁽¹¹⁾.

- **Analgesia:** Administrar Paracetamol de 500 mg a 1 g IV c/6 horas en adultos y de 10 a 15 mg/kg/dosis IV en niños, evitando el uso de AINEs debido al riesgo de hemorragia.

- **Se administrará toxoide tetánico:** A dosis de 0,5 ml IM a los pacientes que no han sido previamente inmunizados ⁽¹⁹⁾⁽¹¹⁾.

- **Antibioticoterapia:** No se recomienda el uso de antibióticos como profilaxis ⁽¹¹⁾. Se estima que existe un intervalo de 6 días tras la mordedura de serpiente para el desarrollo de una posible infección bacteriana ⁽³⁴⁾.

“The Sanford guide to antimicrobial therapy” ⁽⁴²⁾ recomienda Piperacilina/Tazobactam ⁽²⁶⁾ a dosis de 4,5 g IV c/8h ⁽⁴³⁾⁽⁴⁴⁾ como tratamiento empírico para bacterias Gram negativas (Enterobacteriaceae, Pseudomonas sp, Staphylococcus epidermidis y anaerobios (Clostridium sp).

2.10 Criterios de referencia.

Desde el primer nivel de salud (A, B, C) los pacientes deben ser evaluados, estabilizados y referidos al segundo nivel. Los establecimientos de primer nivel que dispongan de SAO deben emplear la dosis inicial, dependiendo el estadio clínico del paciente, según riesgo – beneficio ⁽⁴⁰⁾.

2.11 Complicaciones de la mordedura de serpiente.

Las complicaciones a largo plazo se producen en un 15% de los sobrevivientes ⁽⁴⁵⁾. En Nigeria se evidencian casos por ataque de *Bothrops atrox* (equis) donde se desarrolló hemorragia retrobulbar provocando atrofia óptica bilateral ⁽³⁵⁾. Entre el 43% al 53% de las víctimas de mordedura de serpiente ⁽⁴⁶⁾ experimentan trastornos depresivos ⁽²⁰⁾ o de estrés postraumático ⁽⁴⁰⁾ como resultado de complicaciones (amputaciones, discapacidad visual, enfermedad renal crónica, déficits neurológicos, pérdida materna y fetal).

3 CONCLUSIÓN.

En Ecuador, Manabí es la provincia con mayor incidencia de mordedura de serpiente. Las comunidades del área rural en América Latina acuden a curanderos donde se aplican métodos que distorsionan el cuadro clínico, retrasando el transporte del paciente hacia el primer nivel de atención, por lo cual si no se logra un tratamiento eficiente antes de las 6 horas se producen complicaciones con un mal pronóstico.

El médico de primer nivel de atención debe identificar el tipo de serpiente y establecer la severidad clínica del paciente teniendo como herramienta principal la prueba de coagulación al lado de la cama que determina si la serpiente pertenece a la familia viperidae; esto ayudará a brindar el antídoto con una dosis correcta; considerando la administración de epinefrina subcutánea para reducir la incidencia de reacciones anafilácticas.

Además, si el paciente es víctima del ataque de una especie perteneciente a la familia elapidae, de manera inmediata se aplicará la primera dosis de antídoto y se referirá a un centro de salud de mayor capacidad resolutive para dar tratamiento y seguimiento multidisciplinario ya que se puede requerir soporte ventilatorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gómez-Betancur I, Gogineni V, Salazar-Ospina A, León F. Perspective on the therapeutics of anti-snake venom. *Molecules* [Internet]. 2019;24(18):1–29. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6767026/>
2. Avau B, Borra V, Vandekerckhove P, De Buck E. The Treatment of Snake Bites in a First Aid Setting: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2016;10(10):1–20. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5066967/>
3. Pucca MB, Knudsen C, S Oliveira I, Rimbault C, A Cerni F, Wen FH, et al. Current Knowledge on Snake Dry Bites. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2020;12(11):4–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7690386/>
4. Gutiérrez JM, Calvete JJ, Habib AG, Harrison RA, Williams DJ, Warrell DA. Snakebite envenoming. *Nat Rev Dis Prim* [Internet]. 2017;3:17063. Available from: <https://www.nature.com/articles/nrdp201763#MOESM464>
5. Ralph R, Sharma SK, Faiz MA, Ribeiro I, Rijal S, Chappuis F, et al. The timing is right to end snakebite deaths in South Asia. *BMJ* [Internet]. 2019;364:1–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6340368/>
6. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. SUBSISTEMA DE VIGILANCIA SIVE- ALERTA. TÓXICOS Y QUÍMICOS. ECUADOR, SE 01-48, 2020. [Internet]. 2020. p. 3. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/Toxicos-y-Quimicos-SE-48.pdf>
7. Urrea FA, Miranda-Calle AB, Araya-Maturana R. Philodryas (serpentes: Dipsadidae) envenomation, a neglected issue in Chile. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2019;11(12):1–14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6950111/>
8. Williams DJ, Faiz MA, Abela-Ridder B, Ainsworth S, Bulfone TC, Nickerson AD, et al. Strategy for a globally coordinated response to a priority neglected tropical disease: Snakebite envenoming. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2019;13(2):12–4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6383867/>

9. Santos Barreto GNL, de Oliveira SS, dos Anjos IV, Chalkidis H de M, Mourão RHV, Moura-da-Silva AM, et al. Experimental Bothrops atrox envenomation: Efficacy of antivenom therapy and the combination of Bothrops antivenom with dexamethasone. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2017;11(3):1–18. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5371371/>
10. Feola A, Marella GL, Carfora A, Della Pietra B, Zangani P, Campobasso C Pietro. Snakebite Envenoming a Challenging Diagnosis for the Forensic Pathologist: A Systematic Review. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2020;12(11):1–19. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7693695/>
11. Ministerio de Salud Pública. Manejo clínico del envenenamiento por mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones. In: Primera ed. 2017. p. 15. Available from: https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/AC_00153_2017_21_NOV.pdf
12. Chippaux JP. Incidence and mortality due to snakebite in the Americas [Internet]. Vol. 11, *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2017. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5495519/>
13. Senji Laxme RR, Khochare S, de Souza HF, Ahuja B, Suranse V, Martin G, et al. Beyond the ‘Big four’: Venom profiling of the medically important yet neglected Indian snakes reveals disturbing antivenom deficiencies [Internet]. Vol. 13, *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2019. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6894822/>
14. Schioldann E, Mahmood MA, Kyaw MM, Halliday D, Thwin KT, Chit NN, et al. Why snakebite patients in Myanmar seek traditional healers despite availability of biomedical care at hospitals? Community perspectives on reasons. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2018;12(2):1–14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5847227/>
15. Sulaiman SS, Kharusha IK, Samara AM, Al-Jabi SW, Zyoud SH. An assessment of medical students’ proficiency in the diagnosis and management of snakebites: A cross-sectional study from Palestine. *J Occup Med Toxicol* [Internet]. 2020;15(1):1–11.

Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7031995/>

16. Uri F. CIE - 11 para estadísticas de mortalidad y morbilidad [Internet]. 2020. p. 5–6. Available from: <https://icd.who.int/browse11/1-m/es#/http%3A%2F%2Fid.who.int%2Ficd%2Fentity%2F1516623224>
17. Pach S, Le Geyt J, Gutiérrez JM, Williams D, Maduwage KP, Habib AG, et al. Paediatric snakebite envenoming: the world’s most neglected “Neglected Tropical Disease”? Arch Dis Child [Internet]. 2020;105(12):1135–9. Available from: <https://adc.bmj.com/content/105/12/1135>
18. Lin C, Chen Y, Ning Z, Goh L, Seak C, Seak JC, et al. Antibiotic Susceptibility , and Predicting the Need for Antibiotics — A BITE Study. 2020; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7551380/>
19. WHO. Management of snakebites (WHO 2nd Ed) 2016. 2016;vi, 140 p. Available from: <https://www.who.int/snakebites/resources/9789290225300/en/>
20. Williams HF, Layfield HJ, Vallance T, Patel K, Bicknell AB, Trim SA, et al. The urgent need to develop novel strategies for the diagnosis and treatment of snakebites. Toxins (Basel) [Internet]. 2019;11(6):1–29. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6628419/pdf/toxins-11-00363.pdf>
21. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Gaceta epidemiológica semana 52. 2016;4(1):64–75. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2013/02/GACETA-GENERAL-SE52.pdf>
22. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Gaceta epidemiológica semana 52 [Internet]. 2017. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2013/02/Gaceta-General-SE52.pdf>
23. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Gaceta epidemiológica semana 52 [Internet]. Vol. 52, Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. 2018. p. 18. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2013/02/GACETA-GENERAL-S52.pdf>
24. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. SUBSISTEMA DE VIGILANCIA

- SIVE- ALERTA TÓXICOS Y QUÍMICOS ECUADOR, SE 1-50, 2019 [Internet]. 2019. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/TOXI-SE-50.pdf>
25. Bolon I, Durso AM, Mesa SB, Ray N, Alcoba G, Chappuis F, et al. Identifying the snake: First scoping review on practices of communities and healthcare providers confronted with snakebite across the world. *PLoS One* [Internet]. 2020;15(3):1–24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7058330/>
 26. Fry BG. Snakebite: When the human touch becomes a bad touch. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2018;10(4):1–24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5923336/>
 27. Salvador GHM, Dreyer TR, Gomes AAS, Cavalcante WLG, Dos Santos JI, Gandin CA, et al. Structural and functional characterization of suramin-bound MjTX-I from *Bothrops moojeni* suggests a particular myotoxic mechanism. *Sci Rep* [Internet]. 2018;8(1):1–15. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6037679/?report=classic>
 28. Félix-Silva J, Silva-Junior AA, Zucolotto SM, Fernandes-Pedrosa MDF. Medicinal Plants for the Treatment of Local Tissue Damage Induced by Snake Venoms: An Overview from Traditional Use to Pharmacological Evidence. *Evidence-based Complement Altern Med* [Internet]. 2017;2017. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5585606/?report=classic>
 29. Hiu JJ, Yap MKK. Cytotoxicity of snake venom enzymatic toxins: Phospholipase A2 and L-amino acid oxidase. *Biochem Soc Trans* [Internet]. 2020;48(2):719–31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7200639/>
 30. Gutiérrez JM, Solano G, Pla D, Herrera M, Segura Á, Vargas M, et al. Preclinical evaluation of the efficacy of antivenoms for snakebite envenoming: State-of-the-art and challenges ahead. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2017;9(5):1–22. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5450711/>
 31. Wedasingha S. Venom-Induced Consumption Coagulopathy. 2020;(June 2017):1–15. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7551701/>

32. Castillo-Beltrán MC, Hurtado-Gómez JP, Corredor-Espinel V, Ruiz-Gómez FJ. A polyvalent coral snake antivenom with broad neutralization capacity. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2018;13(3):1–14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6428337/>
33. Teixeira C, Fernandes CM, Leiguez E, Chudzinski-Tavassi AM. Inflammation Induced by Platelet-Activating Viperid Snake Venoms: Perspectives on Thromboinflammation. *Front Immunol* [Internet]. 2019;10(September):1–13. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6737392/>
34. Resiere D, Houcke S, Pujo JM, Mayence C, Mathien C, Nkontcho F, et al. Clinical features and management of snakebite envenoming in french guiana. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2020;12(10):1–13. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7589911/>
35. Waiddyanatha S, Silva A, Siribaddana S, Isbister GK. Long-term effects of snake envenoming. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2019;11(4):1–13. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6521273/>
36. Harrison RA, Gutiérrez JM. Priority actions and progress to substantially and sustainably reduce the mortality, morbidity and socioeconomic burden of tropical snakebite. *Toxins (Basel)* [Internet]. 2016;8(12). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5198546/>
37. Asclepius Snakebite Foundation. Algoritmos clínicos para profesionales médicos. Available from: <https://www.snakebitefoundation.org/clinical-algorithms>
38. Longkumer T, Armstrong LJ, Finny P. Outcome determinants of snakebites in North Bihar, India: a prospective hospital based study. *J Venom Res* [Internet]. 2017;8:14–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29285350>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5735789>
39. Pandey DP, Vohra R, Stalcup P, Shrestha BR. A season of snakebite envenomation: presentation patterns, timing of care, anti-venom use, and case fatality rates from a hospital of southcentral Nepal. *J Venom Res* [Internet]. 2016;7:1–9. Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26998219><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4776021>

40. Shahmy S, Kularatne SAM, Rathnayake SS, Dawson AH. A prospective cohort study of the effectiveness of the primary hospital management of all snakebites in Kurunegala district of Sri Lanka. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2017;11(8):1–12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5578683/>
41. De Silva HA, Ryan NM, De Silva HJ. Adverse reactions to snake antivenom, and their prevention and treatment. *Br J Clin Pharmacol* [Internet]. 2016;81(3):446–52. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4767202/>
42. Gilbert DN, Eliopoulos GM, Freedman D, Kim K. *The Sanford Guide To Antimicrobial Therapy*. 2016.
43. MSP. Cuadro nacional de medicamentos básicos 2019. [Internet]. 2017. p. 1–18. Available from: http://instituciones.msp.gob.ec/images/Documentos/medicamentos/Edicion_especial_R.O.A.M_138_EE138_2019.11.25_CNMB_10ma.rev.pdf
44. PLM. Forma farmacéutica y formulación. Presentación [Internet]. 2020. p. 10–2. Available from: https://www.medicamentosplm.com/Home/productos/tazocin_ef_solucion/131/101/65401/146
45. Jayawardana S, Arambepola C, Chang T, Gnanathasan A. Long term health complications following snake bite. 2018;279–85. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6027691/>
46. Bhaumik S, Kallakuri S, Kaur A, Devarapalli S, Daniel M. Mental health conditions after snakebite: a scoping review. *BMJ Glob Heal* [Internet]. 2020;5(11):e004131. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7705584/>