



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA**

Actualización de la conducta clínica, diagnóstica y terapéutica en los
accidentes ofídicos

Trabajo de Titulación para optar al título de Médico General

Autoras:

Maldonado Molina, Angie Sthefany
Minga Jimenez, Nadia Melissa

Tutor:

Dr. Adrián Elicio Díaz Acosta

Riobamba, Ecuador. 2024

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Maldonado Molina Angie Sthefany, con cédula de ciudadanía 1104837164, Minga Jimenez Nadia Melissa, con cédula de ciudadanía 1950070720, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: **Actualización de la conducta clínica, diagnóstica y terapéutica en los accidentes offídicos**. Certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, serán de nuestra entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 12 días del mes de julio de 2024.

Maldonado Molina Angie Sthefany

CC: 1104837164

Minga Jimenez Nadia Melissa

CC: 1950070720

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **ACTUALIZACIÓN DE LA CONDUCTA CLÍNICA, DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA EN LOS ACCIDENTES OFÍDICOS**; presentado por Maldonado Molina Angie Sthefany, con cédula de identidad número 1104837164, y Minga Jimenez Nadia Melissa, con cédula de identidad número 1950070720, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de sus autoras; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, a los 12 días del mes de julio de 2024.


Dr. Wilson Lizardo Nina Mayancela
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Edwin Gilberto Choca Alcoser
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dra. Zully Mayra Romero Orellana
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Adrián Elicio Díaz Acosta
TUTOR



CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **ACTUALIZACIÓN DE LA CONDUCTA CLÍNICA, DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA EN LOS ACCIDENTES OFÍDICOS**, presentado por Maldonado Molina Angie Sthefany, con cédula de identidad número 1104837164, y Minga Jimenez Nadia Melissa, con cédula de identidad número 1950070720, bajo la tutoría del Dr. Adrián Elicio Díaz Acosta; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de sus autoras; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, a los 12 días del mes de julio de 2024.

Dr. Wilson Lizardo Nina Mayancela
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Edwin Gilberto Choca Alcoser
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dra. Zully Mayra Romero Orellana
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Comisión de Investigación y Desarrollo
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD



Riobamba, 05 de julio del 2024
Oficio N°029-2024-1S-TURNITIN -CID-2024

Dr. Patricio Vásquez
DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el Dr. Adrián Elicio Díaz Acosta, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N°1237-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa TURNITIN, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos de los estudiantes	% TURNITIN verificado	Validación	
					Si	No
1	1237-D-FCS-20-12-2023	Actualización de la conducta clínica, diagnóstica y terapéutica en los accidentes ofídicos	Maldonado Molina Angie Sthefany Mínga Jiménez Nadia Melissa	10	x	

Atentamente



PhD. Francisco Javier Ustariz Fajardo
Delegado Programa TURNITIN
FCS / UNACH
C/c Dr. Vinicio Moreno – Decano FCS

Av. Antonio José de Sucre, Km. 1.5
Correo: francisco.ustariz@unach.edu.ec
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en movimiento



CIENCIAS DE LA SALUD SOLUDABLE recomienda: utilizar ropa y calzado que cubra áreas expuestas a sol, gafas, gorra o sombrero para la realización de actividades al aire libre, que de preferencia se realizarán en espacios con sombra entre las 10h00 y 15h00, crema fotoprotectora de amplio espectro resistente al agua todos los días y cada dos horas si hay exposición al sol. La protección solar y cuidado de la piel es nuestra responsabilidad, POR NUESTRA PIEL SOLUDABLE.



DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por haberme brindado la oportunidad, y la fortaleza de llegar a esta meta que antes se veía distante, por iluminar mi camino, y por bendecirme con la capacidad de superar cada desafío.

A Eduardo Minga y Gloria Jiménez, mis queridos padres, cuyo amor incondicional, paciente y constante son el pilar fundamental en mi vida para el logro de este objetivo. Gracias por creer en mí incluso cuando yo mismo dudaba, por sus sacrificios incansables, por enseñarme el valor del esfuerzo, y la perseverancia.

A mis hermanos, por la inspiración y acompañamiento en la culminación de esta etapa de mi vida, su generosidad y amor fraternal a pesar de la distancia siempre presente, este logro antes que ser mío es de ustedes.

Finalmente, a mi pequeño ángel, Thiago Andrey Minga Jiménez, tu estadía junto a nosotros fue efímera, tú guía y compañía siempre han permanecido conmigo, sin ti nada de esto hubiese sido posible.

Nadia Melissa Minga Jimenez

Quiero dedicar este trabajo en primer lugar a Dios, fuente de sabiduría y guía constante en este sueño de ser Médico.

A mis padres Yonson Maldonado y Silvia Molina; este trabajo es dedicado a ustedes con todo mi amor y gratitud. Su apoyo incondicional, paciencia y sacrificio son la piedra angular de mi educación y desarrollo. Cada logro alcanzado es un reflejo de su amor y guía brindado a lo largo de los años.

A quiénes son mi apoyo y el motivo por el cual no he desistido, mis hermanos Yessenia y Estheen; a mis familiares y amigos cercanos, quienes han sido partícipes de cada logro a lo largo de mi vida.

Que este trabajo sea testimonio de mi gratitud por creer en mí, por alentarme a perseguir mis sueños y por ser mi inspiración constante. Este logro no solo es mío, sino también de ustedes, quienes han sido mi más grande motivación.

Con cariño:

Angie Sthefany Maldonado Molina

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien ha sido nuestra roca y salvación, por otorgarnos la sabiduría y empatía que necesitamos para servir a nuestro prójimo.

A nuestros padres, quienes desde un inicio han sido nuestro pilar fundamental, brindándonos el aliento necesario en los momentos de duda, celebrando cada logro con alegría sincera. Sus sabios consejos son nuestra guía constante y motivación para perseguir nuestros sueños y alcanzar nuestras metas.

A nuestros familiares y allegados, quiénes nos han apoyado en cada meta cumplida, gracias por ser parte fundamental de nuestro crecimiento personal y profesional.

A nuestros docentes y amigos, con quiénes hemos compartido nuestra vida universitaria, tanto en las aulas como dentro del ambiente hospitalario.

A nuestro tutor Dr. Adrián Díaz, por su dedicación y apoyo continuo durante nuestro internado; Este logro no habría sido posible sin su compromiso y orientación. Agradecemos de manera sincera todo su arduo esfuerzo y el impacto del mismo en nuestra formación académica y profesional, ya que antes que ser docente es un gran amigo y un ejemplo a seguir.

Nuestra gratitud infinita al Hospital General José María Velasco Ibarra y a todos los profesionales quienes formaron parte de nuestro crecimiento, por abrirnos las puertas para cursar nuestro año de internado rotativo y ayudar a convertirnos en médicos de calidad y calidez.

Finalmente, agradecemos a la carrera de Medicina de nuestra gloriosa Universidad Nacional de Chimborazo, por acogernos a lo largo de esta ardua formación académica, otorgándonos y brindándonos las herramientas necesarias para el cumplimiento de esta noble labor.

Nadia y Angie

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	
CERTIFICADO TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	13
1.1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.2. OBJETIVOS.....	15
1.2.1. Objetivo general.....	15
1.2.2. Objetivos específicos.....	15
CAPÍTULO II.....	16
2.1. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1.1. ACCIDENTE OFÍDICO.....	16
2.1.2. ETIOLOGÍA.....	16
2.1.3. EPIDEMIOLOGÍA.....	18
2.1.4. FISIOPATOLOGÍA.....	19
2.1.5. CLASIFICACIÓN.....	20
2.1.6. ACCIDENTE OFÍDICO CON SERPIENTES NO VENENOSAS.....	20
2.1.7. ACCIDENTE OFÍDICO DE LA FAMILIA VIPERIDAE.....	20
Fisiopatología.....	20
Cuadro clínico.....	21
Grados de severidad.....	22
Tratamiento.....	23
Manejo inicial.....	23
Manejo específico.....	24
Antibioticoterapia.....	25
2.1.8. ACCIDENTE OFÍDICO DE LA FAMILIA ELAPIDAE.....	26
Fisiopatología.....	26
Cuadro clínico.....	26
Tratamiento.....	26
Manejo inicial.....	27
Manejo específico.....	27
2.1.8. COMPLICACIONES.....	27
2.1.12. PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN.....	28
CAPÍTULO III.....	29

3.1. METODOLOGÍA.....	29
3.1.1. Tipo de investigación	29
3.1.2. Diseño de investigación.....	29
3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	29
3.2.1. Criterios de inclusión.....	29
3.2.2. Criterios de exclusión	29
3.4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	30
3.5. CUESTIONES ÉTICAS.....	30
CAPÍTULO IV	31
4.1. RESULTADOS	31
4.2. DISCUSIÓN	35
CAPÍTULO V	39
5.1. CONCLUSIONES.....	39
5.2. RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	43
A.1. Algoritmo diagnóstico de los accidentes ofídicos.	43
A.2. Algoritmo terapéutico para el manejo de los accidentes ofídicos.	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especies mayormente asociadas a envenenamiento por región en el Ecuador.	16
Tabla 2. Composición química del veneno de las serpientes y sus efectos.....	21
Tabla 3. Grados de severidad del accidente ofídico por serpientes de la familia Viperidae.	22
Tabla 4. Manejo del accidente ofídico específico para familia Viperidae.	24
Tabla 5. Antibioticoterapia para pacientes con mordeduras de serpiente venenosa.	25
Tabla 6. Metodología, resultados y conclusiones de estudios revisados.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la búsqueda estratégica de las referencias bibliográficas.	300
--	-----

ÍNDICE DE ANEXOS

A.1. Algoritmo diagnóstico de los accidentes ofídicos	43
A.2. Algoritmo terapéutico para el manejo de los accidentes ofídicos.....	44

RESUMEN

Introducción: En Ecuador, los accidentes ofídicos son frecuentes debido a la diversidad de especies venenosas y la interacción humana en áreas rurales. La subnotificación dificulta la comprensión precisa de su incidencia, mientras que la falta de capacitación y recursos en salud rural agrava el problema. La rápida identificación, diagnóstico y tratamiento adecuado son cruciales para reducir la morbimortalidad asociada a estas mordeduras venenosas.

Objetivo: Este trabajo de investigación se desarrolló para analizar información actualizada sobre la conducta clínica, diagnóstica y terapéutica a implementar ante la presencia de un accidente ofídico.

Metodología: Se abordó una investigación de tipo descriptiva, cualitativa y documental, el diseño se basó en la revisión bibliográfica con orientación cualitativa; la información se obtuvo de los diferentes gestores de búsqueda con validez científica, seleccionando 24 referencias bibliográficas que cumplieron los criterios de inclusión.

Discusión: La gravedad del cuadro clínico está vinculada a la susceptibilidad del individuo al veneno, así como a la cantidad inoculada, donde los hallazgos locales son edema, necrosis e infecciones secundarias, y los sistémicos son coagulopatías, insuficiencia renal aguda y shock. En la guía del Ministerio de Salud Pública (MSP) se estandariza el uso de 4, 8 y 12 frascos en caso de accidentes leves, moderados y severos respectivamente, mientras que las bibliografías consultadas coinciden en que los nuevos antivenenos deben ser utilizados en relación a las necesidades individuales de cada paciente.

Conclusión: El diagnóstico y manejo oportuno de los accidentes ofídicos, evita complicaciones locales y sistémicas, se puede utilizar tecnologías innovadoras como MediSnake, desarrollada para mejorar la precisión diagnóstica y reducir el tiempo de respuesta, facilitando un manejo más efectivo. Además, avances recientes en antivenenos, como los de segunda generación, nanotecnología, recombinantes y nanotecnología, ofrecen mejor especificidad y eficacia, transformando el tratamiento. La promoción y prevención comunitaria, junto con la educación en salud, son fundamentales para mitigar la incidencia y gravedad de estos eventos en las comunidades.

Palabras clave: accidente ofídico, clínica, diagnóstico, manejo terapéutico.

ABSTRACT

This research study was developed to analyze updated information on the clinical, diagnostic and therapeutic conduct to be implemented in the presence of an ophidian accident. In Ecuador, ophidian accidents are frequent due to the diversity of venomous species and human interaction in rural areas. Underreporting makes it difficult to accurately understand their incidence, while the lack of training and resources in rural health aggravates the problem. Rapid identification, diagnosis and adequate treatment are crucial to reduce the morbidity and mortality associated with these venomous bites. A descriptive, qualitative and documentary type of research was approached, the design was based on the bibliographic review with qualitative orientation; the information was obtained from different search engines with scientific validity, selecting 24 bibliographic references that met the inclusion criteria. The severity of the clinical picture is linked to the susceptibility of the individual to the venom, as well as to the amount inoculated, where local findings are edema, necrosis and secondary infections, and systemic findings are coagulopathy, acute renal failure and shock. The guidelines of the Ministry of Public Health (MSP) standardize the use of 4, 8 and 12 vials in case of mild, moderate and severe accidents, respectively, while the bibliographies consulted agree that the new antivenoms should be used in relation to the individual needs of each patient. Timely diagnosis and management of ophidian accidents avoids local and systemic complications. Innovative technologies such as MediSnake, developed to improve diagnostic accuracy and reduce response time, can be used to facilitate more effective management. In addition, recent advances in antivenoms, such as second-generation, nanotechnology, recombinants and nanotechnology, offer improved specificity and efficacy, transforming treatment. Community promotion and prevention, together with health education, are fundamental to mitigate the incidence and severity of these events in communities.

Keywords: ophidian accident, clinical, diagnosis, therapeutic management.



Firmado electrónicamente por:
MARCO ANTONIO
AQUINO ROJAS

Reviewed by:
Marco Antonio Aquino
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 1753456134

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador destaca como uno de los países tropicales con una amplia diversidad climática y geográfica, lo que conlleva una riqueza notable en su flora y fauna, la misma que se refleja en una considerable variedad de especies de serpientes, muchas de las cuales son venenosas o representan un riesgo para la salud humana; los accidentes ofídicos pueden provocar complicaciones graves e incluso comprometer la vida del paciente si no se actúa de manera urgente y adecuada (1).

Los accidentes ofídicos representan un desafío significativo en zonas rurales, donde la actividad principal es la agricultura y, la interacción entre humanos y serpientes es común, sin embargo, la subnotificación de estos eventos dificulta la comprensión precisa de su incidencia y distribución geográfica (2). La falta de notificación de los accidentes ofídicos puede atribuirse a diversos factores, incluida la poca conciencia sobre la relevancia de reportar tales eventos, así como a la inadecuada capacitación del personal de salud en áreas lejanas, lo que crea un vacío en la información necesaria para implementar medidas preventivas y de atención efectiva en comunidades vulnerables (2,3).

La incidencia significativa de estos eventos en diversas regiones del mundo, destaca su impacto en la morbilidad y el peso económico para los sistemas de salud, esta perspectiva epidemiológica es importante para comprender la grandeza del problema y orientar la implementación de medidas preventivas y de atención médica (2). Además, las cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) han revelado una tendencia preocupante en la incidencia de mordeduras de serpientes las últimas décadas, desde el año 2001 al 2021, se ha observado incremento gradual en los casos registrados en todo el país, lo que sugiere la necesidad una mejor capacidad de respuesta del sistema de salud (4).

Este análisis epidemiológico proporciona una base sólida para identificar las zonas geográficas y las comunidades más afectadas, lo que permite una asignación más eficiente de recursos e implementación de intervenciones dirigidas. Además de la distribución geográfica, los factores de riesgo asociados con los accidentes ofídicos en Ecuador también han sido objeto de estudio, Rodríguez y colaboradores (5) han identificado factores como la ocupación laboral en actividades agrícolas, la proximidad a áreas selváticas y acceso deficiente a servicios de salud adecuados como factores de riesgo significativos, esta mirada hacia la epidemiología local es crucial para adecuar las estrategias de prevención y respuestas específicas que son necesarias de cada región (6).

En el ámbito clínico, la identificación y manejo de los pacientes afectados por mordeduras de serpientes venenosas son aspectos críticos en la gestión de los accidentes ofídicos, además de identificar las manifestaciones clínicas de envenenamiento, es esencial para guiar la terapia adecuada y evitar complicaciones graves (1,7). Sin embargo, la variedad de venenos y la diversidad de especies de serpientes presentes en diferentes regiones pueden complicar

el diagnóstico y tratamiento, lo que subraya la importancia de una capacitación continua del personal médico y el acceso a recursos diagnósticos y terapéuticos apropiados (2,3).

El abordaje inicial de los pacientes que sufren mordeduras de serpientes venenosas es crucial para garantizar una atención médica oportuna, se resalta la importancia de contar con servicios de urgencias abastecidos con medicamentos e insumos, la necesidad de protocolos de atención estandarizados y el personal de salud capacitado que actúe adecuadamente ante estas situaciones (8). La rapidez en la evaluación inicial y la administración temprana de tratamiento son factores determinantes para mejorar el pronóstico y reducir la morbimortalidad o complicaciones asociada a estos accidentes (7,8).

Los signos y síntomas de un accidente ofídico pueden variar dependiendo de diversos factores, como la especie ofídica involucrada, la cantidad de veneno administrado y la respuesta de cada paciente, sin embargo, algunos de los síntomas más comunes incluyen dolor de gran intensidad en la zona corporal de la mordedura, edema localizado, rubor y calor en la zona afectada (9). Además, los pacientes pueden experimentar síntomas sistémicos, como náuseas, vómitos, diaforesis, palpitaciones, disnea, visión borrosa, mareos, debilidad muscular y sangrado gingival o epistaxis (9). La presentación clínica puede variar desde síntomas leves hasta complicaciones potencialmente mortales, como insuficiencia renal, insuficiencia respiratoria y shock.

La evaluación y tratamiento de los accidentes ofídicos también han sido objeto de estudio en diferentes regiones y contextos geográficos, varias investigaciones han proporcionado una comprensión detallada de los aspectos biomédicos y epidemiológicos de estos eventos en una región específica; este tipo de estudios contribuyen a mejorar la práctica clínica al proporcionar información relevante sobre las características clínicas de los pacientes afectados, la efectividad de los tratamientos y las estrategias de manejo más adecuadas (1,2).

La promoción y prevención primaria tienen un papel importante en la disminución de la incidencia y gravedad de los accidentes ofídicos, estrategias educativas dirigidas tanto a profesionales de la salud como a comunidades locales, pueden generar mayor conciencia sobre los riesgos relacionados con la interacción humano-serpiente y fomentar hábitos preventivos efectivos (10). Se han explorado enfoques de promoción de la salud y educación comunitaria para sensibilizar sobre los riesgos asociados y fomentar prácticas de prevención eficaz, donde se integran estas medidas, en programas de salud pública y junto con las políticas de prevención, se puede avanzar hacia un enfoque integral y sostenible para abordar esta problemática de salud pública (2,10).

Pese a la existencia de investigaciones en relación con el tema abordado, aún existen vacíos en el conocimiento respecto a la fisiopatología y manifestaciones clínicas de los pacientes afectados, además, persiste la necesidad de profundizar la comprensión diagnóstica y el manejo de esta patología. Tomando en cuenta el enfoque clínico del accidente ofídico y comprendiendo la importancia de su diagnóstico adecuado, se puede tratar de manera oportuna, reduciendo la posibilidad de complicaciones.

Esta revisión bibliográfica recopila documentos basados en evidencia científica, a nivel regional y Ecuador, para difundir conocimientos actualizados que asistan a los profesionales de la salud en el diagnóstico clínico y tratamiento, considerando la incidencia de los accidentes ofídicos se mantienen en cifras elevadas, debido a las dificultades de acceso y el retraso para trasladar al paciente desde el sitio del evento hacia las unidades de salud.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Realizar una revisión bibliográfica que contenga información actualizada sobre la conducta clínica, diagnóstica y terapéutica a implementar ante la presencia de un accidente ofídico.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Describir las manifestaciones clínicas de los accidentes ofídicos en relación al agente causal.
2. Analizar los principales grupos farmacológicos utilizados en el tratamiento de los accidentes ofídicos.
3. Diseñar un algoritmo diagnóstico y terapéutico para el manejo de los accidentes ofídicos.

CAPÍTULO II

2.1. MARCO TEÓRICO




2.1.1. ACCIDENTE OFÍDICO




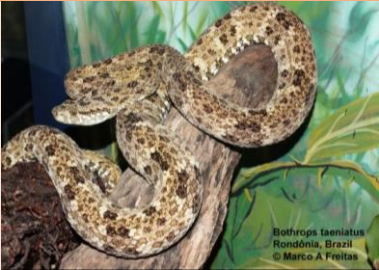



Se define al accidente ofídico como la lesión que resulta por la inoculación de toxinas de serpiente en el cuerpo humano como consecuencia de una mordedura, en el caso de las serpientes venenosas se puede producir ofidiotoxicosis, que es el término utilizado para describir al conjunto de síntomas y signos resultantes de la intoxicación por el veneno de estos animales (1,2). Es una enfermedad tropical que ha sido descuidada según la información recabada en los países afectados, con un abandono total en políticas de salud pública e inversión (8).

2.1.2. ETIOLOGÍA

Debido a la amplia biodiversidad, a las características geográficas y climáticas particulares que se encuentran en el Ecuador, la población de diversas áreas, especialmente en las regiones de la Costa y la Amazonía, enfrenta un riesgo alto de accidentes ofídicos (5). Se han documentado 2 familias venenosas de interés para la toxicología: **viperidae** con 17 especies y **elapidae** con 18 especies, siendo estas últimas, las responsables de menos del 1% de accidentes (1). Entre estos géneros, aquellos que mayormente están asociados a envenenamientos son los descritos en la siguiente tabla.

Tabla 1. Especies mayormente asociadas a envenenamiento por región en el Ecuador.

Región	Familia	Especie	Fotografía	Otros nombres
COSTA	Viperidae	<i>Bothriechis schlegelii</i>		Lorito, papagayo
		<i>Bothrops asper</i>		Equis, Macanchi mariposa
		<i>Lachesis acrochorda</i> (Esmeraldas y Norte de Manabí)		Verrugosa

		<i>Porthidium nasutum</i>		Veinticuatro, Cabeza de candado
	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus decussatus</i>		Coral
AMAZONÍA	Viperidae	<i>Bothriopsis bilineata smaragdina</i>		Lorito machacui, Orito machacui, Lora
		<i>Bothriopsis taeniata</i>		Shishin
		<i>Bothrocophias hyoprora</i>		Cabeza de candado
		<i>Bothrocophias microphthalmus</i>		Hoja podrida, Macanchilla
		<i>Bothrops atrox</i>		Equis, Pitalala

		<i>Lachesis muta</i>		Verrugosa, Yamunga
	Elapidae	<i>Micrurus helleri</i>		Coral

Adaptado de: Protocolo de Manejo clínico del envenenamiento por mordeduras de serpientes venenosas, MSP Ecuador (2017)

La severidad de los envenenamientos depende de varios factores relacionados con las serpientes (1,3):

- La cantidad de veneno inoculado, lo cual está estrechamente vinculado a la forma de la dentadura de la serpiente.
- La eficacia de la mordedura, que se refiere a la posibilidad de una mordedura sin inyección de veneno.
- La especie a la que pertenece la serpiente.
- La edad y el tamaño del ejemplar.
- La composición del veneno.

2.1.3. EPIDEMIOLOGÍA

La epidemiología de los accidentes ofídicos a nivel mundial revela una carga significativa de morbilidad y mortalidad, especialmente en regiones tropicales y subtropicales donde las serpientes venenosas son más prevalentes (7). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se predice que anualmente se producen entre 1.8 y 2.7 millones de casos por intoxicación de veneno de serpiente en todo el mundo, con alrededor de 81 000 a 138 000 muertes. En su mayoría, los eventos ocurren en países de América Latina, Asia y África, donde sus sistemas sanitarios pueden ser limitados y la disponibilidad de antivenenos es escasa (5,6).

A nivel regional, en América Latina, se estima que ocurren alrededor de 40 000 a 90 000 mordeduras de serpientes venenosas cada año, con aproximadamente 5000 a 6000 muertes, la Amazonía es un área especialmente afectada debido a su alta biodiversidad y a la presencia de serpientes altamente venenosas como *Bothrops* y *Lachesis* (6). En países como Brasil, Colombia y Venezuela, los accidentes ofídicos representan una importante carga para los sistemas de salud, especialmente en áreas rurales donde el acceso a atención médica especializada puede ser limitado (3,11). En Colombia, se registran entre 6.2 y 20 casos de mordeduras de serpientes por cada 100 mil habitantes, con una tasa de mortalidad del 4.0 al

7.6%; estos números varían dependiendo de la densidad poblacional y la diversidad de serpientes en la región. (2,12).

En Ecuador, los accidentes ofídicos representan un desafío de salud pública, con una incidencia significativa que varía según la región geográfica del país. Según datos del MSP, se estima que anualmente se reportan alrededor de 3000 eventos de mordeduras de serpientes venenosas en el país (1). La región amazónica y la costa ecuatoriana son las áreas más afectadas, con una incidencia más alta durante la temporada de lluvias, cuando la actividad de las serpientes aumenta (5).

En la región amazónica, la incidencia también es significativa, con áreas como Sucumbíos y Orellana reportando un número considerable de casos anualmente; en la provincia de Esmeraldas, ubicada en la Costa norte del país, se registra una alta incidencia de accidentes ofídicos, con un promedio de 400 a 500 casos por año, según datos del Hospital del Sur “Delfina Torres de Concha” (4,13). La especie *Bothrops asper* es la más comúnmente asociada con los accidentes ofídicos en Ecuador, seguida de *Bothrops atrox* y *Micrurus spp*, aunque se han realizado esfuerzos para mejorar el acceso a la atención médica y aumentar la disponibilidad de antivenenos, los accidentes ofídicos siguen siendo una preocupación importante para la salud pública, especialmente en comunidades rurales donde los recursos son limitados (1,6).

2.1.4. FISIOPATOLOGÍA

La fisiopatología de los accidentes ofídicos involucra una serie de complejos mecanismos que resultan de la interacción entre el veneno de la serpiente y el organismo humano, estas toxinas presentan diferentes componentes biológicos, incluyendo enzimas proteolíticas, neurotóxicas, miotóxicas y hemotóxicas, entre otras (3). Al ingresar al cuerpo a través de la mordedura, estas toxinas pueden causar una amplia gama de efectos adversos, por ejemplo, las enzimas proteolíticas pueden desencadenar la degradación de tejidos locales, lo que resulta en necrosis y daño tisular significativo en el sitio de la mordedura (3,14).

Las toxinas neurotóxicas pueden interferir con la transmisión de señales nerviosas, provocando parálisis muscular y disnea; las miotoxinas pueden causar daño directo a las fibras musculares, resultando en debilidad muscular y rabdomiólisis; además, las toxinas hemotóxicas pueden afectar la coagulación sanguínea y causar sangrado tanto interno como externo, estos efectos combinados pueden conducir a complicaciones graves como insuficiencia renal, shock y, en casos severos, la muerte del paciente (3,14).

Las L-aminoácido oxidasas (L-AAOs) presentes en los venenos de serpientes, desempeñan un papel crucial en la toxicidad del veneno, son enzimas que catalizan la oxidación de los aminoácidos específicos L-aminoácidos, se produce peróxido de hidrógeno, que causa estrés oxidativo en las células del cuerpo, lo que resulta en daño tisular y activación de respuestas inflamatorias, además, además, los productos de reacción generados por la actividad de las L-AAOs pueden afectar la integridad de las membranas celulares y desencadenar cascadas de señalización intracelular que contribuyen a los efectos tóxicos del veneno (15).

2.1.5. CLASIFICACIÓN

Los accidentes ofídicos se pueden clasificar de acuerdo al género de la serpiente y se exponen a continuación (1):

- a. **Accidente Bothrópico.** Este tipo de accidente es causado por serpientes pertenecientes a los géneros *Bothrops*, *Bothrocophias*, *Bothriopsis*, *Bothriechis* y *Porthidium*. Estas especies son responsables de la mayoría de los eventos, debido a su amplia distribución y alta frecuencia de encuentros con humanos. El veneno de estos ofidios contiene una concentración significativa de factores anticoagulantes y mio-necrotizantes, lo que resulta en manifestaciones locales y sistémicas. En casos de complicaciones o tratamiento tardío, el envenenamiento puede conducir a discapacidad o incluso la muerte.
- b. **Accidente Lachésico.** Se produce por mordeduras de serpientes del género *Lachesis*, conocidas como verrugosas. Estas serpientes inoculan una gran cantidad de veneno que causa daños sistémicos graves debido a su alta potencia. La acción del veneno es rápida y puede resultar en efectos severos en poco tiempo.
- c. **Accidente Elapídico.** Ocurre por la mordedura de especies ofídicas pertenecientes a la familia *Elapidae*, como las serpientes del género *Micrurus* (corales) y la especie *Hydrophis platurus*. El veneno de estas serpientes es principalmente neurotóxico, lo que puede provocar efectos neurológicos graves en el paciente. Aunque generalmente no se observan complicaciones o efectos locales importantes, las manifestaciones sistémicas pueden ser significativas y requerir atención médica urgente. Es crucial el uso oportuno del suero antiofídico para revertir las complicaciones asociadas con cualquiera de estos tres tipos de accidentes ofídicos.

2.1.6. ACCIDENTE OFÍDICO CON SERPIENTES NO VENENOSAS

Son ocasionados por serpientes de dentición aglifa, que lo son la mayoría de las serpientes, pueden infligir heridas y producir infecciones locales, pero su mordedura no ocasiona la muerte, a este grupo pertenecen aquellas que alcanzan grandes tamaños, como es el caso de las anacondas (*Eunectes murinus*) que pueden llegar a medir hasta nueve metros de longitud y causan la muerte a un ser humano por otros mecanismos, la lesión se caracteriza por la presencia de pequeños orificios en hilera y marcas de varios dientes; el paciente refiere dolor urente de intensidad leve a moderada que compromete el segmento de la extremidad afectada, estos accidentes no tienen manifestaciones sistémicas (16).

2.1.7. ACCIDENTE OFÍDICO DE LA FAMILIA VIPERIDAE

Fisiopatología

Las sustancias presentes en el veneno de las especies *Viperidae* contienen elementos bioquímicos diseñados para inmovilizar a la presa, estos componentes pueden desatar varios efectos en el organismo de la persona en caso de envenenamiento e incluyen la acción

hemorrágica, hipotensora, dermomiotoxica, hiperalgésica e inflamatoria, pudiendo generar cuadros clínicos locales como sistémicas en la víctima (1,17).

Tabla 2. Composición química del veneno de las serpientes y sus efectos.

Enzima identificada	Efecto
Metaloproteinasas de zinc	Degradación de membrana basal Daño endotelial celular Sangrado espontáneo sistémico
Fosfolipasas A2	Daño mitocondrial Hidrolisis fosfolípido membrana Miotoxicidad, neurotoxicidad, fuga capilar
Acetil-colinesterasas	Fasciculación
Hialuronidasa	Incremento de permeabilidad capilar
Neurotoxinas postsinápticas	Unión a receptores acetilcolina Bloqueo neuromuscular

Adaptado de: Actualización sobre el manejo y abordaje del accidente ofídico (2021)

Cuadro clínico

La observación visual de la herida en el área afectada puede ser útil para distinguir entre una mordedura de una serpiente venenosa y una no venenosa, las laceraciones causadas por serpientes no venenosas suelen aparecer como arañazos en la piel, mientras que la presencia de marcas de colmillos, similares a agujas hipodérmicas, sugiere una mordedura por una serpiente venenosa (9,17).

La gravedad de la condición médica está asociada con la respuesta individual al veneno, así como la cantidad inyectada. La ubicación de la mordedura varía según el tipo de serpiente: las serpientes arborícolas suelen morder más frecuentemente en los miembros superiores y la cabeza, mientras que las terrestres tienden a hacerlo en los miembros inferiores. En general, se aconseja evaluar al paciente después de cuatro a seis horas para determinar la gravedad y el estado clínico (17).

Las mordeduras de serpientes venenosas pueden desencadenar una variedad de manifestaciones locales y sistémicas (18,19):

- **Manifestaciones locales**, se incluyen edema en el área de la mordedura, intenso dolor, equimosis, hematoma y formación de ampollas en la piel. La presencia de hemorragia activa en el sitio de la mordedura y la posibilidad de necrosis en el segmento afectado de la extremidad también son características comunes. Además, puede desarrollarse un síndrome compartimental debido a la acumulación de presión en los tejidos.
- **Manifestaciones sistémicas**, pueden incluir la prolongación del tiempo de coagulación, rabdomiólisis, hemorragias en las mucosas, así como en el tracto

digestivo y urinario. La hemorragia cerebral, la insuficiencia renal aguda y la inestabilidad hemodinámica debido a la pérdida de volumen sanguíneo son complicaciones graves que pueden surgir como resultado de una mordedura de serpiente venenosa. (18,19)

Grados de severidad

Tabla 3. Grados de severidad del accidente ofídico por serpientes de la familia Viperidae.

Parámetros	Grados de severidad			
	No envenenado	Leve	Moderado	Severo ^a
Aspecto de la lesión	-Edema local -Eritema leve	-Edema de un segmento ^b del miembro afectado -Diámetro del área del miembro afectado comparada con el no afectado < 4 cm con o sin equimosis - Escaso o nulo sangrado	-Edema de 2 a 3 segmentos del miembro afectado -Diámetro del área afectada comparada con el no afectado > 4 cm -Equimosis -Escasas flictenas -Sangrado local	-Mordeduras en cabeza o cuello -Edema involucra más 3 segmentos del miembro afectado (hasta tronco para miembro superior, hasta pelvis para miembro inferior) -Síndrome compartimental -Áreas de necrosis local, flictenas
Dolor	-Leve	-Leve	-Moderado	-Intenso
Prueba de coagulación	-Coagula	-Coagula	-No coagula	-No coagula
Manifestaciones sistémicas	-Ninguna	-Ninguna	-Sangrado de mucosas sin alteración hemodinámica (hematuria, gingivorragia, sangrado conjuntival)	-Hemorragia grave (cerebral, digestiva) -Inestabilidad hemodinámica (choque) -Coagulación intravascular diseminada (CID) -Falla renal -Falla multiorgánica

^a En caso de mordeduras por una serpiente del género *Lachesis*, su manejo debe ser considerado como Envenenamiento Grave.

^b Se considera segmento a la sección anatómica comprendida entre dos articulaciones de las extremidades. (Mano, antebrazo y brazo o pie, pierna y muslo).

Tomado de: Protocolo de Manejo clínico del envenenamiento por mordeduras de serpientes venenosas, MSP Ecuador (2017)

Tratamiento

El objetivo terapéutico primordial es administrar el antídoto adecuado tras una mordedura de serpiente venenosa, con el fin de contrarrestar por completo el veneno inoculado y prevenir la progresión del cuadro clínico y sus posibles complicaciones, en todos los casos es imprescindible realizar un reporte epidemiológico obligatorio en el Sistema de Vigilancia y contactar al ECU 911 por teléfono, quienes derivarán la llamada al Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIATOX) para apoyo en el manejo (1,17).

Manejo inicial

El manejo inicial de un accidente ofídico comprende una serie de acciones cruciales para estabilizar al paciente y evitar complicaciones, estas acciones incluyen (16):

- a. Evaluación del estado hemodinámico del paciente, se debe realizar una evaluación rápida para identificar signos de shock y otras complicaciones relacionadas con el envenenamiento.
- b. Remover prendas y objetos que puedan restringir la circulación sanguínea en la zona afectada ayuda a prevenir complicaciones al mantener el flujo adecuado de sangre.
- c. Monitorización constante de signos vitales.
- d. Evitar prácticas incorrectas como el uso de torniquetes, aplicación de hielo local, succión del veneno, entre otras.
- e. Realizar la prueba de coagulación, se extrae sangre de una extremidad no afectada (5 ml) y se realiza una prueba para evaluar la capacidad de coagulación de la sangre.
- f. Canalizar una vía venosa, para administrar líquidos intravenosos y, en caso necesario, el suero antiofídico.
- g. Asepsia y antisepsia del sitio de la mordedura, para prevenir infecciones secundarias.
- h. Mantener el miembro afectado en reposo y en posición neutral.
- i. Realizar historia clínica detallada y llenar ficha epidemiológica.
- j. Determinar la severidad del envenenamiento, se evalúa la gravedad de la mordedura y se clasifica el envenenamiento según criterios clínicos específicos.

En general para **situaciones de dolor**, se recomienda administrar analgésicos de acción central, para adultos, se sugiere el uso de Paracetamol (500 mg a 1 g c/6h, con un máximo de 4 g/día), en niños, la dosis es de 10-15 mg/kg por dosis; otra opción es el Tramadol, con una dosis de 50-100 mg c/6-8h por VO o IV, y en casos de dolor severo, se debe considerar el uso de opiáceos de alta potencia, dependiendo del nivel de atención (1,8,9).

Es importante evitar el uso de AINE (antiinflamatorios no esteroideos) como el ibuprofeno, ketorolaco, naproxeno o diclofenaco, también, se recomienda aplicar toxoide tetánico intramuscular, cuando los tiempos de coagulación se encuentren dentro de rangos aceptables; siempre se debe verificar el estado de vacunación del paciente agredido y administrar toxoide tetánico en dosis de 0.5 ml IM o gamma-globulina antitetánica a aquellos que no estén vacunados o desconozcan su estado de inmunización (8,16).

Manejo específico

La administración del suero antiofídico antibotrópico (SAO-B) varía según la gravedad del accidente ofídico. (1,2). Este suero es el único medicamento de origen biológico utilizado para tratar este tipo de situaciones, su presentación de polvo liofilizado debe almacenarse a temperatura ambiente, no superior a 30°C, y reconstituirse antes de su uso, mientras que su presentación líquida debe mantenerse refrigerado, entre 2 a 8°C, para conservar la cadena de frío (9,18).

El producto se deriva de equinos, por lo que existe el riesgo de efectos alérgicos de diferentes grados, por lo tanto, el personal responsable de su administración se debe encontrar preparado para tratar estas reacciones con fármacos como: corticoides, adrenalina o antihistamínicos, dependiendo la severidad del caso (1).

Tabla 4. Manejo del accidente ofídico específico para familia Viperidae.

Gravedad	Descripción
No envenenamiento	<ul style="list-style-type: none">-Observación por 6 horas.-Repetir prueba del coagulación.-Si coagula y no progresa el edema, ni tampoco hay síntomas neurológicos de ninguna clase, se procede a dar de alta al paciente con signos de alarma.
Leve	<ul style="list-style-type: none">-Observación y monitoreo en segundo nivel de atención.-Analgésicos para el dolor, no AINE.-Limpieza y cuidado local de la herida.-Generalmente no se recomienda antiveneno.
Moderado	<ul style="list-style-type: none">-Monitoreo constante de signos vitales.-Analgésicos para el dolor, no AINE.-Evaluación y manejo de coagulopatías y otros síntomas sistémicos.-Iniciar con la administración de 4-6 frascos de suero antiofídico disueltos en 250 ml de solución salina al 0,9% en infusión continua por 30 minutos.
Grave	<ul style="list-style-type: none">-El paciente deberá ser referido inmediatamente a tercer nivel.-Tratamiento en unidad de cuidados intensivos.-Monitoreo y soporte de funciones vitales.-Manejo agresivo de coagulopatías con plasma fresco congelado o crioprecipitados.-Iniciar con la administración de 8-12 frascos de suero antiofídico disueltos en 250 ml de solución salina al 0,9% en infusión continua por 30 minutos
Consideraciones:	
<ul style="list-style-type: none">-En caso de paciente pediátrico diluir el suero en 100 ml.	

-Los antivenenos disponibles en Latinoamérica utilizados en Ecuador son polivalentes, previa a la aplicación del número de frascos de acuerdo al grado de severidad, deberá verificarse la capacidad de neutralización de cada presentación.

Adaptado de: Accidente ofídico como problema de salud pública, serpientes en la ciudad (2022)

Antibioticoterapia

No es recomendable el uso de profilaxis con antibióticos, salvo ciertas consideraciones, como en caso de evidenciarse signos de infección, hay que dar cobertura a bacterias Gram positivas y anaerobios. El protocolo del Ministerio de Salud Pública recomienda el siguiente esquema:

- Primera opción: Ceftriaxona + Metronidazol o Clindamicina + Metronidazol
- Segunda opción: Ampicilina + Sulbactam

Tabla 5. Antibioticoterapia para pacientes con mordeduras de serpiente venenosa.

Medicamento	Indicaciones	Posología
Ceftriaxona	Se debe usar en infecciones severas.	-Adultos: 1g/día IV o IM QD o dividido cada 12 horas. -Niños: < 50 kg: 20 a 50 mg (máximo 80 mg/día) IV o IM QD o dividido cada 12 horas.
Clindamicina	En infecciones severas se debe usar vía IV.	-Adultos: 150 a 450 mg VO cada 6 horas, dosis máxima: 1.8 g/día. 600 a 2700 mg/dosis IV o IM dividido cada 6 a 12 horas, dosis máxima: 600 mg/dosis por vía IM y 4800 mg/día por vía IV. -Lactantes/escolares: 10 a 25 mg/kg/día VO dividido cada 6 a 8 horas, dosis máxima: 1.8 g/día. 15 a 25 mg/kg/día IV o IM dividido cada 6 a 8 horas. -Adolescentes: 150 a 300 mg VO cada 6 horas, dosis máxima: 1.8 g/ día. -Alternativa: 30 a 40 mg/kg/día VO dividido cada 6 a 8 horas. 15 a 25 mg/kg/día dividido cada 6-8 horas.
Metronidazol	Usar en infecciones por bacterias anaerobias.	-Adultos: Dosis inicial 15 mg/kg IV. Mantenimiento 7.5 mg/kg IV, 6 horas después de la dosis de carga. Luego administrar cada 6 horas, dosis máxima 1 g/dosis. -Niños: Mayor 2 meses 7.5 mg/kg IV cada 12 horas. 2 meses a 18 años 7.5 mg/kg IV cada 8 horas.
Ampicilina + Sulbactam		-Adultos: Dosis usual 1.5 a 3.5 g IV/IM cada 6 horas. Dosis Máxima 12 g/día. Duración varía a la evolución. -Niños: Menor 1 año o 40 kg: Dosis usual 300 mg/kg/día IV dividido cada 6 horas por 14 días. Mayor 1 año o 40 kg. Dosis usual: 1.5 a 3 g IV o IM cada 6 horas.

Adaptado de: Protocolo de Manejo clínico del envenenamiento por mordeduras de serpientes venenosas, MSP Ecuador (2017) y Actualización en clínica y terapia de mordedura de serpiente (2022)

2.1.8. ACCIDENTE OFÍDICO DE LA FAMILIA ELAPIDAE

Fisiopatología

Los envenenamientos por elápidos se caracterizan por la neurotoxicidad, con toxinas que bloquean la unión neuromuscular tanto pre como postsináptica, estas sustancias de acción postsináptica, presentes en venenos de *Micrurus*, se unen al receptor de acetilcolina para bloquear los receptores nicotínicos colinérgicos, mientras que las toxinas de efecto presináptico están en algunos venenos de corales (1,2).

Las fosfolipasas A2 y las proteínas que comparten una estructura tridimensional similar (tres dedos) afectan la transmisión neuromuscular, en las serpientes corales, la acción postsináptica predomina, causando parálisis flácida, además, las mordeduras de *Elapidae* pueden generar efectos miotóxicos, mediados por fosfolipasas A2 de clase I, aunque la miotoxicidad no es clínicamente importante en envenenamientos por *Micrurus*, donde predomina la neurotoxicidad (1,16).

Cuadro clínico

Pese a que este tipo corresponde a menos del 1% de los casos del país, la mordedura tanto de las falsas corales como de las especies de la familia *Elapidae* se caracteriza por presentar (9,20):

- **Manifestaciones locales**, edema leve a moderado con o sin reacción local importante (flictenas), parestesia localizada en el sitio de mordedura, dolor variable en intensidad y en algunos casos, ausencia de estigmas de mordeduras.
- **Manifestaciones sistémicas**, especialmente presentes en las primeras 24 horas, son exclusivas de la familia *Elapidae* (corales verdaderas) e incluyen bradicardia, hipotensión, disnea, ataxia y alteración de la conciencia.
- **Cuadro neurológico específico de toxicidad**, se manifiesta entre 2 y 18 horas posteriores a la exposición a la mordedura, incluyendo ptosis palpebral de ambos lados (facies neurotóxica), disartria, trismus, sialorrea, disfagia, visión borrosa, diplopía, pérdida de sostén cefálico, debilidad muscular, cuadriplejía flácida e insuficiencia respiratoria.
- **Otras alteraciones**, como náuseas y vómitos, oliguria, aumento de los tiempos de coagulación y rabdomiólisis.

Tratamiento

El objetivo terapéutico es neutralizar la totalidad del veneno inoculado para prevenir la progresión del cuadro clínico hacia la insuficiencia respiratoria, y debido a la dificultad de identificar correctamente el animal agresor, todos los casos de mordeduras de serpiente coral (falsas y verdaderas) deben considerarse como **severos** hasta determinar, por la sintomatología, si se trata de una serpiente coral verdadera (8,9).

En las especies norteamericanas de coral verdaderas, la dosis letal del veneno en humanos es de 4 a 5 mg y se estima que la cantidad inoculada oscila entre 5 y 15 mg (16). Dado el cuadro clínico de presentación insidiosa, no es aconsejable establecer la severidad inicialmente; por lo tanto, ante la sospecha de envenenamiento, se mantiene al paciente en observación durante 24 horas para valorar su estado, ya que el cuadro neurológico puede aparecer entre 2-18 horas después del incidente (1).

Manejo inicial

El manejo inicial de un accidente ofídico por elapidae, comprende una serie de pasos para estabilizar al paciente evitando así complicaciones, estos pasos incluyen (16):

- a. Evaluación exhaustiva del estado hemodinámico del paciente, con monitorización constante de los signos vitales.
- b. Suspensión de la vía oral para prevenir la aspiración debido a la parálisis flácida.
- c. Hidratación mediante cristaloides.
- d. Mantenimiento de una adecuada oxigenación para alcanzar una saturación de O₂ superior al 90%, considerando se necesite ventilación mecánica como apoyo.
- e. Analgesia, se debe administrar medicamentos de acción central: en adultos Paracetamol 0.5 a 1 g c/6h, con un máximo de 4 g/día, en niños 10 a 15 mg/kg/dosis. Tramadol en adultos, 50 a 100 mg c/6-8h VO o IV. No se debe administrar opiáceos potentes en estos casos.
- f. No utilizar AINE.
- g. Administrar el toxoide tetánico intramuscular según el esquema de vacunación.
- h. Administrar el suero antiofídico anticoral (SAO-C).
- i. El paciente debe ser tratado en una unidad de mayor complejidad (II o III nivel) para manejar posibles complicaciones mortales.

Manejo específico

Se aconseja utilizar suero antiofídico polivalente (antielapídico-antimicrúrico) preparado con veneno de especies que habitan en Ecuador o están geográficamente cercanas. El propósito es neutralizar **al menos 10 mg** de veneno micrúrico. Se recomienda administrar inicialmente **10 frascos** de suero antiofídico por vía intravenosa. disueltos en 500 ml de solución salina al 0,9% en adultos, y 250 ml en pacientes pediátricos, pasando la totalidad de la infusión en una hora (1,17).

Se indica una revaloración en 4 horas; si persisten los síntomas, se debe repetir la misma dosis, en caso de presentarse reacción alérgica, se debe suspender la administración e iniciar el protocolo de reacción alérgica (3,9).

2.1.8. COMPLICACIONES

Las complicaciones de los accidentes ofídicos, si no se tratan a tiempo, pueden ser graves y potencialmente mortales, entre las complicaciones más comunes se incluyen la necrosis tisular, el daño renal, la coagulopatía y el shock anafiláctico (7). La necrosis tisular puede resultar en la pérdida de tejido y la discapacidad permanente, mientras que el daño renal puede conducir a insuficiencia renal aguda.

La coagulopatía puede causar hemorragias graves e incluso hemorragia cerebral, además, el shock anafiláctico puede provocar un rápido deterioro del estado de salud y la muerte si no se trata de manera inmediata y adecuada, por lo tanto, el tratamiento oportuno con suero antiofídico y medidas de apoyo es esencial para prevenir estas complicaciones y garantizar una recuperación exitosa del paciente (7,18).

2.1.12. PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN

Las actividades de promoción y prevención de los accidentes ofídicos juegan un papel crucial en la reducción de la incidencia de este tipo de eventos y en la mitigación de sus impactos en comunidades vulnerables (16,21):

- **La promoción** de la conciencia pública sobre la prevención de mordeduras de serpientes es fundamental para educar a la población sobre los riesgos asociados y las medidas preventivas adecuadas. Esto puede lograrse a través de campañas educativas en las escuelas, centros de salud y comunidades locales, utilizando medios de comunicación accesibles con mensajes claros y prácticos.
- Además de la educación, la distribución de recursos también desempeña un papel crucial en la prevención de accidentes ofídicos, esto implica proporcionar acceso adecuado a sueros antiofídicos, equipamiento médico y capacitación para el personal de salud en áreas donde las mordeduras de serpientes son comunes.
- Establecer protocolos claros para la atención de emergencias por mordeduras de serpientes y garantizar que los servicios de salud estén preparados para responder eficazmente a estas situaciones es esencial.

Otras actividades de prevención incluyen la eliminación de criaderos de serpientes en áreas residenciales y agrícolas, la promoción del uso de calzado y ropa adecuados en áreas de riesgo, y la implementación de medidas de control de población de serpientes en lugares donde la convivencia con estos animales es frecuente (10,21).

CAPÍTULO III

3.1. METODOLOGÍA

3.1.1. Tipo de investigación

Se realizó un estudio descriptivo, cualitativo y documental que revisó artículos científicos, revisiones sistemáticas, estudios aleatorizados y ensayos clínicos sobre las manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento de los accidentes ofídicos durante los últimos cinco años, desde enero de 2019 hasta marzo de 2024, en pacientes mayores de 18 años. El objetivo fue comparar las posturas teóricas, resultados, discusiones y conclusiones presentadas por diversos autores en sus investigaciones, proporcionando un análisis crítico y detallado de la información recopilada.

3.1.2. Diseño de investigación

El estudio se basó en un enfoque cualitativo, considerando que este tipo de investigaciones permite comprender los conceptos actuales y constituye una fase necesaria e importante en cualquier documento científico. En este caso específico, se abordó la actualización de las prácticas clínicas, diagnósticas y terapéuticas en los accidentes ofídicos, con el objetivo de realizar una revisión bibliográfica que proporcione información actualizada y detallada a los profesionales de la salud sobre este tema crucial en nuestro país.

3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Las fuentes bibliográficas examinadas en esta investigación fueron elegidas siguiendo criterios precisos de inclusión y exclusión que se relacionan directamente con el tema bajo estudio. A continuación, se describen detalladamente estos criterios utilizados para seleccionar la literatura relevante.

3.2.1. Criterios de inclusión

Se seleccionaron y revisaron fuentes bibliográficas que:

- Estaban publicados en revistas científicas de alto impacto e indexadas.
- Estaban relacionados con la conducta clínica, diagnóstica y terapéutica en los accidentes ofídicos.
- Tenían una fecha de publicación dentro de los últimos 5 años (desde 2019).
- Estaban disponibles en idioma español o inglés.

3.2.2. Criterios de exclusión

Se excluyeron fuentes bibliográficas que:

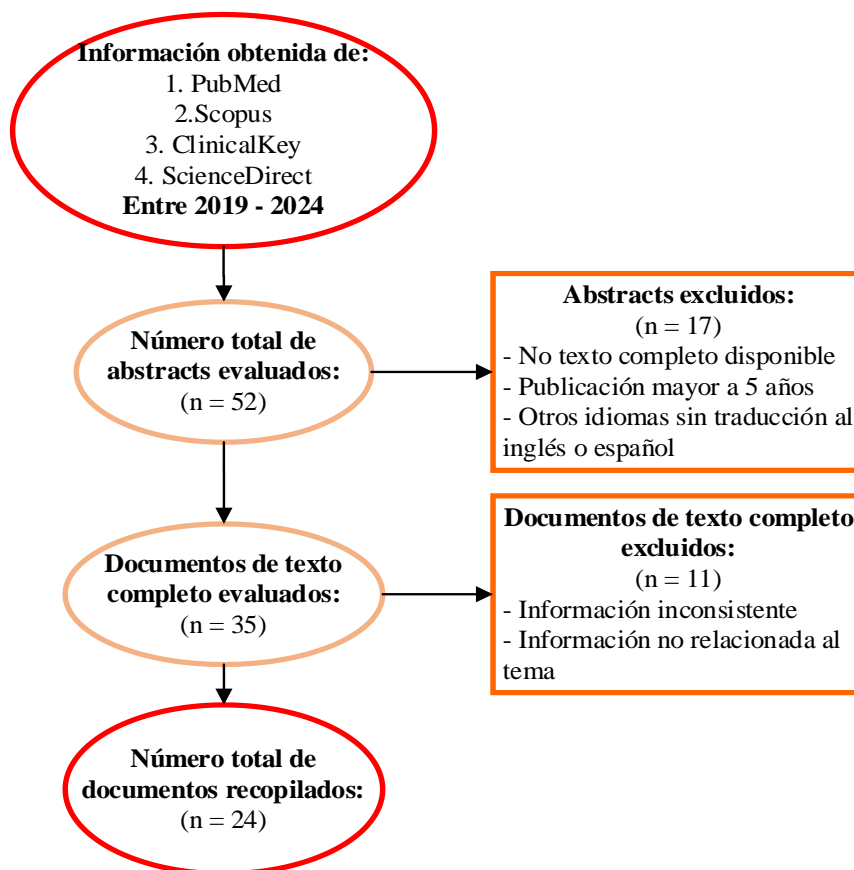
- Contenían información inconsistente, ambigua, duplicada o no relevante para el tema planteado.
- No tenían texto completo disponible.
- Tenían más de 5 años de antigüedad (publicados antes de 2019).
- Estaban publicados en otros idiomas distintos al español o inglés, o no tenían traducción disponible a estos idiomas.

3.4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para llevar a cabo esta revisión sistemática, se emplearon herramientas de búsqueda clave como PubMed Central, Scopus, ScienceDirect y ClinicalKey, entre otras plataformas relevantes. Los estudios y documentos seleccionados abarcaban un período máximo de 5 años desde su publicación y estaban disponibles en inglés y/o español. Se utilizaron términos de búsqueda en ambos idiomas para asegurar la recopilación exhaustiva de información, centrada en palabras clave como: accidente ofídico, clínica, diagnóstico, manejo terapéutico.

Se incluyeron 24 documentos científicos y se aplicaron criterios de inclusión específicos para seleccionar las fuentes utilizadas en este estudio de investigación. Las figuras y anexos fueron creados utilizando el programa Microsoft Visio como herramienta didáctica para ilustrar los puntos clave.

Figura 1. Esquema de la búsqueda estratégica de las referencias bibliográficas.



3.5. CUESTIONES ÉTICAS

Para llevar a cabo este estudio de investigación, se obtuvieron documentos científicos utilizando los buscadores mencionados anteriormente. Toda la información recopilada se manejará de manera confidencial y se utilizará exclusivamente para el análisis y contraste de datos. Dado que se trabajó con bases de datos científicas de acceso libre, no fue necesario obtener autorización de terceros, asegurándose de incluir las citas y referencias bibliográficas correspondientes.

CAPÍTULO IV

4.1. RESULTADOS

A continuación, se detallan las investigaciones más importantes con sus principales hallazgos y conclusiones que fueron utilizadas para la elaboración la presente revisión de la literatura.

Tabla 6. Metodología, resultados y conclusiones de estudios revisados.

Año y Autores	Título	Metodología	Resultados y conclusiones
2023 Palacio et al	Características clínicas y nivel de sobrevida de pacientes con accidente ofídico provocado por serpientes de la familia Viperidae del género Bothrops en el Hospital Universitario Erasmo Meoz	-Estudio retrospectivo descriptivo. -El objetivo fue analizar las características clínicas y el nivel de supervivencia de los pacientes atendidos por mordedura de serpientes del género Bothrops en el Hospital Universitario Erasmo Meoz entre enero de 2018 y diciembre de 2022.	-Durante el estudio, se registraron 150 casos de mordeduras de serpientes Bothrops. La tasa de mortalidad fue del 5%, con 7 fallecimientos. Se observaron complicaciones locales en el 45% de los casos y sistémicas en el 20%. El tiempo promedio de hospitalización fue de 7 días. -Estos resultados subrayan la importancia crítica de un tratamiento temprano y adecuado, así como una identificación rápida, para mejorar la supervivencia y reducir las complicaciones en los casos de mordeduras de serpientes.
2022 Cañon et al	MediSnake, aplicación de apoyo diagnóstico para accidente ofídico	-Proyecto de investigación aplicada. -Desarrollar y validar una aplicación móvil para apoyar el diagnóstico y manejo inicial de accidentes ofídicos mediante algoritmos de inteligencia artificial.	-Los resultados de MediSnake fueron prometedores: logró una precisión del 92% en la identificación de especies de serpientes. -Redució el tiempo de diagnóstico en un 30%. -La satisfacción del usuario fue alta, con una calificación del 85%. -En resumen, MediSnake muestra potencial para mejorar la atención médica en áreas rurales o con acceso limitado a especialistas en toxicología.

<p>2022 Coto et al</p>	<p>Accidente ofídico: un enfoque al manejo en primer nivel de atención.</p>	<p>-Revisión bibliográfica y análisis de protocolos existentes. -Evaluar y actualizar los enfoques de manejo de accidentes ofídicos en el primer nivel de atención.</p>	<p>-La revisión indica que los protocolos actuales en el primer nivel de atención tienen una eficacia del 80%, pero se señala una necesidad significativa de capacitación continua, con el 70% de los encuestados solicitando más entrenamiento en el manejo de mordeduras de serpientes. -Un enfoque integral y estandarizado puede reducir complicaciones y mortalidad por accidentes ofídicos, pero es crucial mejorar la capacitación del personal de salud para optimizar los protocolos.</p>
<p>2021 Arroyo</p>	<p>Actualización sobre el manejo y abordaje del accidente ofídico</p>	<p>-Revisión académica basada en fuentes bibliográficas y protocolos clínicos actualizados. -Proporcionar una revisión detallada de los métodos de diagnóstico y tratamiento actualizados para accidentes ofídicos.</p>	<p>-Se subrayó la importancia de la atención multidisciplinaria y la intervención rápida para mejorar los resultados clínicos en pacientes con mordeduras de serpientes. -En conclusión, la actualización continua de los protocolos terapéuticos es crucial para mejorar los resultados clínicos en casos de accidentes ofídicos.</p>
<p>2023 Agreda</p>	<p>Actualización clínica y terapéutica del accidente ofídico</p>	<p>-Revisión documental y análisis de casos clínicos recientes. -Revisar y actualizar los conocimientos clínicos y terapéuticos sobre el manejo de accidentes ofídicos.</p>	<p>-La revisión identificó avances en el tratamiento con nuevos antivenenos, como Antiveneno Polivalente de Segunda Generación, Específico de Nanopartículas, Recombinante y Monoclonal, además de las estrategias para manejar las complicaciones de las mordeduras de serpientes. -En conclusión, la actualización de protocolos terapéuticos mejora los resultados en pacientes con accidentes ofídicos. -Es esencial implementar estrategias innovadoras y multidisciplinarias para garantizar una atención óptima.</p>

<p>2020 Maguiña et al</p>	<p>Actualización en clínica y terapia de mordedura de serpiente (ofidismo)</p>	<p>-Revisión sistemática de la literatura científica y análisis de casos clínicos. -Ofrecer una revisión actualizada sobre la clínica y la terapia de las mordeduras de serpientes.</p>	<p>-Se destaca la importancia de la identificación precisa de la especie de serpiente, ya que influye en el manejo y el pronóstico del paciente. -Se observó que la administración temprana de antiveneno redujo significativamente la morbilidad y la mortalidad asociadas con las mordeduras de serpientes. -La actualización constante de los conocimientos sobre el ofidismo es crucial para mejorar la atención, el pronóstico de los pacientes y para reducir la morbimortalidad.</p>
<p>2023 Rojas et al</p>	<p>Accidente ofídico</p>	<p>-Capítulo de libro, compilación de información de diversas fuentes. -Proporcionar una visión general del manejo inicial de las mordeduras de serpientes en los servicios de urgencia.</p>	<p>-Se aborda los aspectos fundamentales del manejo inicial de las mordeduras de serpientes, incluyendo la evaluación inicial del paciente, el tratamiento sintomático y la administración de antiveneno cuando sea necesario. -Es crucial que los servicios de urgencia estén preparados para manejar adecuadamente las mordeduras de serpientes, ya que un tratamiento rápido y eficaz puede marcar la diferencia en el pronóstico.</p>
<p>2019 Rocha y Galvão</p>	<p>Evaluation of the use of antivenom sera in the emergency service of a regional public hospital in Vitória da Conquista (BA), Brazil.</p>	<p>-Estudio de tipo observacional retrospectivo. -Evaluar el uso de sueros antiofídicos en el servicio de emergencias de un hospital público regional en Vitória da Conquista, Brasil.</p>	<p>-Se observó que el 90% de los pacientes tratados con suero antiofídico mostraron mejoría clínica y resolución de los síntomas de envenenamiento. Sin embargo, se identificaron casos de reacciones alérgicas al suero en el 5% de los pacientes tratados. -A pesar de las reacciones alérgicas ocasionales, el uso de sueros antiofídicos en el servicio de emergencias demostró ser eficaz en el tratamiento del envenenamiento por mordedura de serpiente, lo que respalda su uso continuo en el manejo de estos casos.</p>

<p>2023 Mero</p>	<p>Uso de nanopartículas en el tratamiento de accidente ofídico</p>	<p>-Estudio experimental in vitro e in vivo. - Evaluar el potencial terapéutico de nanopartículas en el tratamiento de accidentes ofídicos.</p>	<p>- Los estudios in vitro e in vivo demostraron que las nanopartículas neutralizan eficazmente el veneno de serpiente, reduciendo la actividad enzimática y la toxicidad sistémica. - Además, en modelos animales tratados con nanopartículas se observó una notable disminución en la inflamación y la necrosis tisular. -El uso de nanopartículas muestra un gran potencial como terapia complementaria en el tratamiento de mordeduras de serpientes. Se necesitan más estudios clínicos para evaluar su seguridad y eficacia en humanos.</p>
<p>2023 Casas et al</p>	<p>Promoción y prevención primaria frente a accidentes ofídicos: un estudio con métodos mixtos.</p>	<p>-Estudio mixto que incluyó encuestas y entrevistas cualitativas. -Investigar las prácticas de promoción y prevención primaria de accidentes ofídicos en una comunidad específica.</p>	<p>-El estudio reveló una escasa comprensión de las medidas preventivas de mordeduras de serpientes en la comunidad estudiada, aunque se mostró receptividad hacia estrategias de promoción de la salud. -Se destacó la importancia de la promoción y prevención primaria para reducir la incidencia y el impacto de los accidentes ofídicos.</p>
<p>2022 Yagual</p>	<p>Cartilla de prevención para el manejo de accidentes ofídicos en un Distrito de Salud de Ecuador.</p>	<p>-Elaboración de una cartilla basada en revisión bibliográfica y experiencia práctica. -Desarrollar una guía práctica para la prevención y manejo de accidentes ofídicos en un distrito de salud específico en Ecuador.</p>	<p>-La cartilla proporciona información detallada sobre la prevención de mordeduras de serpientes, reconocimiento de especies venenosas locales, primeros auxilios en caso de mordedura y recomendaciones para el manejo en el sistema de salud local. -La implementación de esta cartilla puede contribuir a la prevención y manejo eficaz de accidentes ofídicos en el ámbito comunitario y en el sistema de salud local, reduciendo así la morbimortalidad asociada.</p>

Elaborado por: Maldonado Angie y Minga Nadia

4.2. DISCUSIÓN

La gravedad del cuadro clínico está vinculada a la susceptibilidad del individuo al veneno, así como a la cantidad inoculada, por lo general, las mordeduras de serpientes venenosas pueden desencadenar una variedad de manifestaciones locales y sistémicas; Palacio y colaboradores, revelan que el 45% de los casos de mordeduras de serpientes Bothrops presentaron complicaciones locales y el 20% complicaciones sistémicas, cifras que subrayan la severidad del envenenamiento, estos hallazgos son congruentes con las expectativas clínicas abordadas en el Protocolo del MSP, dado que anticipa una alta incidencia de efectos locales, como edema, necrosis e infecciones secundarias, y sistémicos, como coagulopatías, insuficiencia renal aguda y shock (1,19).

A nivel local, los pacientes presentan dolor inicial extremadamente intenso en el sitio de la mordedura, acompañado de edema localizado y eritema, en casos más graves, puede ocurrir sangrado debido a la acción proteolítica del veneno y necrosis tisular que puede resultar en la muerte del tejido circundante (16,19). A nivel sistémico, los síntomas pueden incluir una variedad de manifestaciones neurológicas como mareos, visión borrosa, confusión y en casos severos, convulsiones; los síntomas gastrointestinales incluyen náuseas, vómitos y diarrea, además, manifestaciones cardiovasculares como taquicardia o bradicardia, hipotensión y dificultades respiratorias como broncoespasmo (1,6,19).

La afectación renal puede manifestarse como oliguria o anuria debido a la insuficiencia renal aguda, y pueden presentarse alteraciones en la coagulación sanguínea que conducen a sangrado anormal o hemorragias internas; entre las complicaciones más graves se incluye el shock hipovolémico por la pérdida de líquidos y la disfunción cardiovascular, así como el daño renal agudo y la predisposición a infecciones bacterianas secundarias debido a la necrosis tisular (9,19).

Es muy importante desarrollar nuevas tecnologías que faciliten el diagnóstico de los accidentes ofídicos; el proyecto de Cañon y coautores en 2022, introducen MediSnake, una aplicación móvil diseñada para apoyar el diagnóstico y manejo inicial de accidentes ofídicos mediante inteligencia artificial. Esta aplicación logró una precisión del 92% en la identificación de especies de serpientes y redujo el tiempo de diagnóstico en un 30%, además, la satisfacción del usuario fue alta, con una calificación del 85%, lo que indica su viabilidad y utilidad en contextos clínicos; la implementación de tecnologías como MediSnake puede transformar significativamente la conducta diagnóstica y terapéutica en accidentes ofídicos, especialmente en áreas rurales o con acceso limitado a especialistas en toxicología (22).

La combinación de los hallazgos de Palacio y Cañon, junto con sus colaboradores, proporciona una base sólida para la actualización de las prácticas clínicas, diagnósticas y terapéuticas en accidentes ofídicos. Mientras que el estudio clínico destaca la necesidad de una intervención rápida y adecuada para mejorar los resultados de los pacientes, la innovación tecnológica ofrece herramientas para facilitar este proceso; integrar estas prácticas puede llevar a un enfoque más holístico y eficaz en el manejo de mordeduras de

serpientes, por ejemplo, la utilización de MediSnake en la identificación rápida y precisa de la especie de serpiente puede permitir una administración más rápida del antiveneno específico (19,22).

Arroyo en 2021 y Agreda en 2023, se enfocan en la actualización de los métodos diagnósticos y terapéuticos. Arroyo subraya la importancia de la atención multidisciplinaria y la intervención rápida para mejorar los resultados clínicos en pacientes con mordeduras de serpientes, enfatizando la necesidad de actualización continua de los protocolos terapéuticos (8). Mientras que Agreda, a través de una revisión documental y análisis de casos clínicos recientes, identifica avances en el tratamiento con nuevos antivenenos como el Antiveneno Polivalente de Segunda Generación, formulado para neutralizar el veneno de múltiples especies de serpientes de la familia Viperidae, incluyendo Bothrops, Lachesis y Crotalus, se administra inicialmente en dosis de 5 a 10 frascos, ajustando la cantidad según la gravedad del envenenamiento y la respuesta del paciente, permitiendo una cobertura más amplia y eficaz, crucial en regiones donde coexisten varias especies de serpientes venenosas (9).

Otro avance significativo es el Antiveneno Específico de Nanopartículas, obteniendo mejor especificidad y eficacia contra el veneno de Bothrops, se recomienda de 4 a 6 frascos iniciales, con posibles dosis adicionales basadas en el monitoreo clínico, ofreciendo una mayor capacidad de neutralización del veneno con menor volumen de medicamento, lo que puede reducir el riesgo de reacciones adversas; y los Antivenenos Recombinantes, producidos mediante ingeniería genética, ofrecen una mayor pureza y menor riesgo de reacciones inmunológicas adversas, recomendando 3 a 5 frascos inicialmente, con posterior ajuste de dosis según la evaluación continua de síntomas (8,9).

Por último, los antivenenos Monoclonales utilizan anticuerpos monoclonales para proporcionar una neutralización altamente específica del veneno de Bothrops, la dosis inicial recomendada es de 2 a 4 frascos, con evaluaciones periódicas para determinar la necesidad de dosis adicionales. Este tipo de antiveneno ofrece la ventaja de una mayor especificidad y menor variabilidad en la respuesta terapéutica, lo que puede mejorar significativamente la gestión clínica de los pacientes envenenados. En la guía del MSP se estandariza el uso de 4, 8 y 12 frascos en caso de accidentes leves, moderados y severos respectivamente, mientras que los autores mencionados coinciden en que los nuevos antivenenos deben ser utilizados de acuerdo a las necesidades individuales de cada paciente. (1,8,9).

Rojas y otros autores en 2023, compilan información de diversas fuentes para ofrecer una visión general del manejo inicial de las mordeduras de serpientes en los servicios de urgencia, abordan aspectos fundamentales como la evaluación inicial del paciente, el tratamiento sintomático y la administración de antiveneno cuando sea necesario, mientras que Maguiña y colaboradores en 2020, en su estudio, destacan que la administración temprana de antiveneno es fundamental, de manera inmediata, de esta manera se disminuye significativamente la morbilidad y mortalidad asociadas, así como la atención oportuna y adecuada es crucial para mejorar los resultados clínicos (16,17).

La investigación sobre el manejo y tratamiento de accidentes ofídicos ha avanzado significativamente, como lo demuestran los estudios de Rocha y Galvão en 2019 y Mero en 2023. Ambos estudios ofrecen enfoques distintos y complementarios para el tratamiento de mordeduras de serpientes, desde el uso de sueros antiofídicos tradicionales hasta la exploración de nuevas terapias basadas en nanotecnología (23,24).

Estas investigaciones abordan el tratamiento de mordeduras de serpientes desde perspectivas diferentes pero complementarias. Rocha y Galvão se centran en el uso establecido de sueros antiofídicos, demostrando su eficacia clínica general a pesar de las reacciones alérgicas ocasionales; mientras que, Mero introduce una innovación prometedora en el tratamiento de accidentes ofídicos con nanopartículas, que no solo neutralizan el veneno, sino que también reducen la inflamación y necrosis tisular (23,24).

En cuanto a la antibioticoterapia en los accidentes ofídicos, no se recomienda de forma rutinaria en todos los casos, pero puede ser crucial en situaciones específicas, la principal razón a favor de la administración de antibióticos es la prevención de infecciones secundarias, debido a que las mordeduras de serpientes pueden introducir bacterias patógenas en la herida, como *Pseudomonas*, *Proteus*, *Clostridium* y *Staphylococcus*, llevando a infecciones graves, especialmente en pacientes que desarrollan necrosis tisular (16). En casos donde ya se observan signos de infección (eritema, calor, hinchazón y dolor intensificado) o en pacientes con factores de riesgo adicionales como diabetes, enfermedades crónicas o inmunosupresión, la antibioticoterapia puede ser beneficiosa para prevenir complicaciones graves (1,17). Por otro lado, el uso rutinario de antibióticos en todos los pacientes con esta afección puede no ser necesario y podría contribuir a la resistencia bacteriana, la mayoría de mordeduras de serpientes, incluso aquellas que causan daño significativo, no se complican con infecciones bacteriana, por lo que, es fundamental que la decisión de iniciar antibioticoterapia se base en una evaluación clínica detallada y en la presencia de signos de un proceso infeccioso, en ausencia de los mismos, el tratamiento con suero antiofídico, manejo del dolor y cuidado de la herida son suficientes (7,8).

La promoción y prevención de accidentes ofídicos son aspectos cruciales para reducir la incidencia y el impacto de estos eventos en las comunidades, los estudios revisados proporcionan perspectivas valiosas sobre la implementación de estrategias preventivas. El trabajo de investigación de Casas y otros autores en 2023, empleó un enfoque mixto, combinando encuestas y entrevistas cualitativas, para investigar las prácticas de promoción y prevención primaria de accidentes ofídicos en una comunidad específica, mientras que Yagual en 2022, se centró en la elaboración de una cartilla de prevención basada en una revisión bibliográfica y la experiencia práctica, destinada a la prevención y manejo de accidentes ofídicos (10,21).

Ambos estudios ofrecen enfoques complementarios para la promoción y prevención de accidentes ofídicos, con énfasis en la educación comunitaria y la preparación del sistema de salud, donde la combinación de estrategias educativas y herramientas prácticas puede proporcionar un enfoque integral para la prevención y manejo de accidentes ofídicos; la

promoción de la salud y la educación comunitaria, junto con recursos prácticos como la cartilla de Yagual, tienen el potencial de mejorar significativamente la respuesta y manejo de estos eventos, reduciendo así su incidencia y gravedad (10,21).

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

Basándonos en la revisión de los documentos y el análisis realizado en este trabajo de titulación, se puede concluir que:

- Las manifestaciones clínicas en los accidentes ofídicos dependen del tipo de serpiente y la cantidad de veneno inoculado, en el caso de las mordeduras de serpientes de la familia Viperidae, a nivel local, el cuadro clínico incluye edema significativo, dolor intenso, equimosis, hematoma y la posibilidad de desarrollo de necrosis en la extremidad afectada, además, existe riesgo de síndrome compartimental debido a la acumulación de presión en los tejidos circundantes al sitio de la mordedura, mientras que a nivel sistémico, se pueden presentar complicaciones graves como prolongación del tiempo de coagulación, rabdomiólisis, hemorragia gastrointestinal y renal, así como inestabilidad hemodinámica debido a la hipovolemia. Por otro lado, las mordeduras de la familia Elapidae, aunque menos frecuentes (1%), exhiben manifestaciones locales que incluyen edema leve a moderado, formación de flictenas y parestesias locales, mientras que las manifestaciones sistémicas se evidencian en las primeras 24 horas e incluyen bradicardia, hipotensión, disnea, ataxia y alteración del estado de conciencia, además de un cuadro neurológico específico de toxicidad que puede manifestarse con ptosis palpebral bilateral, disartria, trismus, sialorrea, dificultad para la deglución, visión borrosa, diplopía, cuadriplejía flácida e insuficiencia respiratoria.
- El tratamiento de estos accidentes se basa principalmente en la administración de sueros antiofídicos, que han demostrado ser altamente efectivos en mejorar los resultados clínicos; estos medicamentos son el pilar del tratamiento, con una tasa de éxito en la mejora de los síntomas del 90%, aunque un pequeño porcentaje de pacientes (5%) puede experimentar reacciones alérgicas. Los avances en el desarrollo de nuevos sueros antiofídicos, como los de segunda generación, nanopartículas, recombinantes y monoclonales, representan un paso adelante en el tratamiento de mordeduras de serpientes venenosas, debido a que ofrecen mayor especificidad y eficacia, reduciendo tanto la carga de reacciones adversas como la necesidad de grandes volúmenes de suero, lo cual es crucial en áreas donde la diversidad de especies venenosas complica el tratamiento.
- Las investigaciones recientes sugieren que las nanopartículas podrían servir como una terapia complementaria prometedora, debido a que no solo neutralizan el veneno al reducir su actividad enzimática y toxicidad sistémica, sino que también disminuyen la inflamación y la necrosis tisular. Mientras que la antibioticoterapia puede ser beneficiosa para prevenir infecciones secundarias en casos específicos de mordeduras de serpientes con necrosis tisular o en pacientes con factores de riesgo para complicaciones infecciosas, sin embargo, su uso rutinario no está justificado, la administración debe ser selectiva basada en la evaluación clínica adecuada, para evitar el desarrollo de resistencia bacteriana y otros efectos adversos.

- La promoción y prevención primaria son indispensables para reducir la incidencia y el impacto de los accidentes ofídicos, es fundamental educar a las comunidades sobre las medidas preventivas y los primeros auxilios en caso de mordedura de serpiente, donde estrategias como la elaboración de cartillas informativas y campañas de sensibilización pueden mejorar significativamente el conocimiento y la preparación de las comunidades. La introducción de tecnologías como MediSnake, una aplicación móvil que utiliza inteligencia artificial para el diagnóstico rápido, destaca la importancia de la innovación en la mejora de la atención médica, estas herramientas no solo aceleran el proceso diagnóstico, sino que también pueden guiar decisiones terapéuticas precisas, especialmente en entornos con recursos limitados o acceso limitado a especialistas en toxicología. Además, la implementación de guías prácticas que proporcionen información detallada sobre la prevención y el manejo de mordeduras de serpientes puede contribuir a reducir la morbimortalidad asociada; tanto las comunidades como los profesionales de la salud deben encontrarse bien informados y preparados para manejar estos eventos de manera efectiva.

5.2. RECOMENDACIONES

Basados en las conclusiones presentadas en este trabajo de titulación, se puede recomendar que:

- Se fomente la investigación continua en el campo de la toxicología y el tratamiento de los accidentes ofídicos, apoyando estudios longitudinales y ensayos clínicos que investiguen a fondo los mecanismos de acción de los antivenenos y otras terapias emergentes. Estos estudios podrían ofrecer una comprensión más completa de la eficacia y seguridad de los tratamientos existentes y potenciales, lo que podría mejorar significativamente la atención médica y el pronóstico de aquellos pacientes afectados por mordeduras de serpientes venenosas.
- Se integre en los profesionales de la salud la capacitación en el manejo de accidentes ofídicos como parte esencial de su formación clínica, esto implicaría no solo la identificación y el tratamiento adecuado de los casos de mordedura de serpiente, sino también la educación de la comunidad sobre medidas preventivas y primeros auxilios. Al incluir esta capacitación como parte de la práctica estándar, los profesionales estarán mejor preparados para responder rápidamente y de manera efectiva a las emergencias relacionadas con accidentes ofídicos.
- Se de importancia a la prevención primaria de los accidentes ofídicos a través de campañas de sensibilización y educación comunitaria, promoviendo prácticas seguras al aire libre, como usar botas altas y guantes cuando se trabaja en áreas rurales, además, fomentar el conocimiento e identificación sobre las especies de serpientes venenosas locales, y educar a la población sobre los pasos a seguir en caso de una mordedura de serpiente, como buscar atención médica inmediata y mantener la calma, puede contribuir a minimizar el riesgo de complicaciones graves.

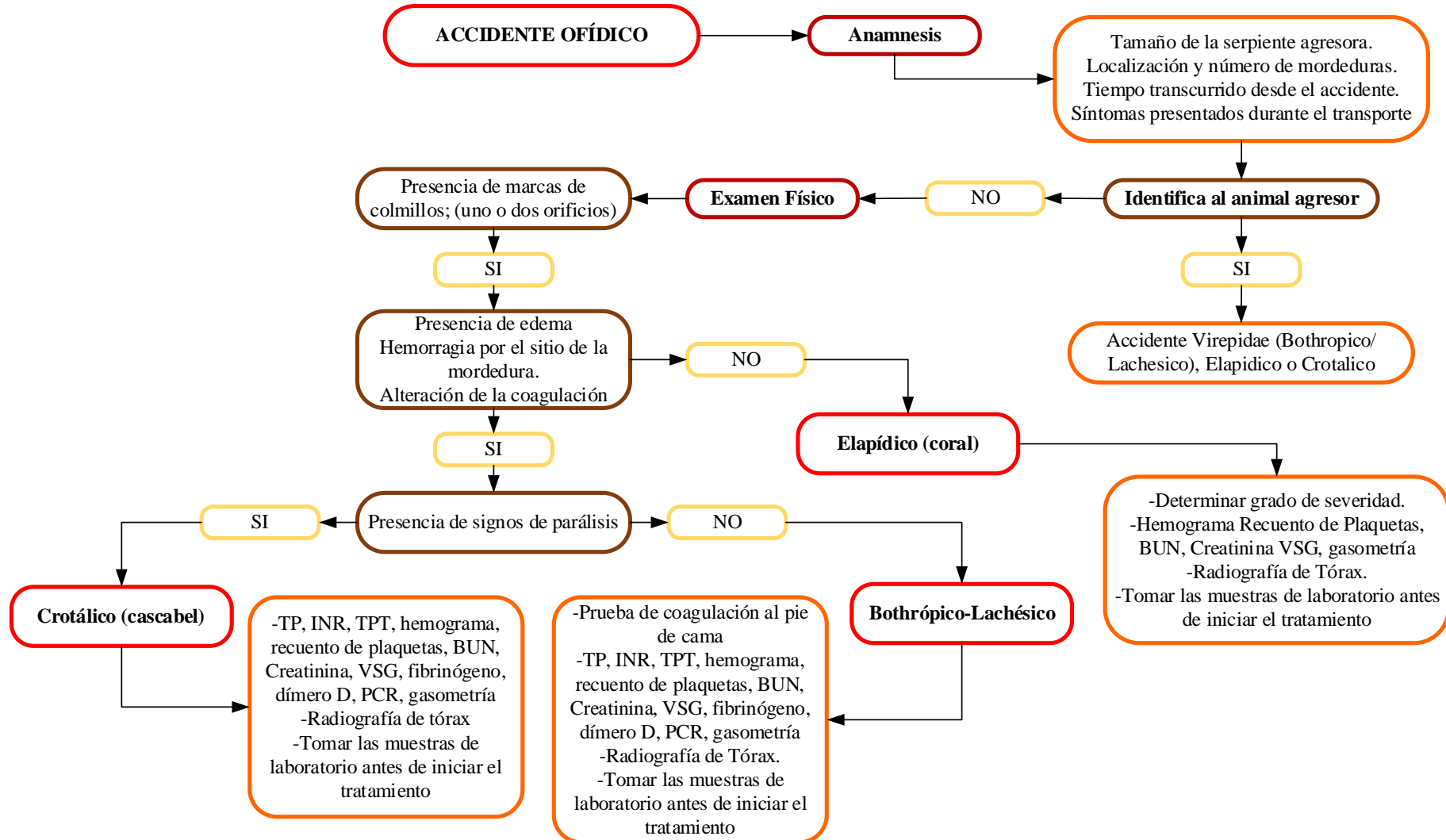
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Manejo clínico del envenenamiento por mordeduras de serpientes venenosas y picaduras de escorpiones. Protocolo basado en evidencia. 1st ed. Quito: Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control, Dirección Nacional de Normatización-MSP; 2017.
2. Instituto Nacional de Salud de Colombia. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública de Accidente Ofídico. 4th ed. Bogotá; 2022.
3. Coto Freund F, Murillo Barquero F, Rocha Monge SM. Accidente ofídico: un enfoque al manejo en primer nivel de atención. *Revista Médica Sinergia*. 2022; 7(2): p. e756.
4. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Camas y Egresos Hospitalarios 2021. [Online]; 2021. Acceso 25 de marzo de 2024. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas-y-egresos-hospitalarios-2021/>.
5. Rodríguez Parrales DH, Reyes Ochoa YA, Solórzano Arteaga YL, Sánchez Contento JJ. Accidentes ofídicos: una mirada hacia la epidemiología en Manabí. *Revista Científica Ciencias de la Salud*. septiembre; 7(5): p. 169-181.
6. Abedrabbo Figueroa PM, Shiavi Guzmán JC. Análisis epidemiológico de accidente ofídico en el Ecuador desde el año 2001 al 2017 basados en datos del INEC (Trabajo de titulación). Universidad de Las Américas. 2021; 1: p. 1-83.
7. Barrios Aular DJ. Accidente ofídico: enfermedad desatendida y problema de salud pública. *Más Vita. Revista de Ciencias de Salud*. 2023; 5(3): p. 1-10.
8. Arroyo Quirós MA. Actualización sobre el manejo y abordaje del accidente ofídico (Trabajo de titulación). Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. 2021; 1: p. 1-46.
9. Agreda Torres HA. Actualización clínica y terapéutica del accidente ofídico (Trabajo de titulación). Universidad Nacional de Chimborazo. 2023; 1: p. 1-42.
10. Casas Quiroga I, Rodríguez Valencia L, Cardona Munllo A, Mateus Solarte J. Promoción y prevención primaria frente a accidentes ofídicos: un estudio con métodos mixtos. *Salutem Scientia Spiritus*. 2023; 9(4): p. 23-29.
11. Rangel Molina DE. Descripción epidemiológica y del manejo quirúrgico del accidente ofídico en el Hospital Universitario San Vicente Fundación (Trabajo de titulación). Universidad del Rosario. 2020; 1: p. 1-40.
12. Sevilla Sánchez MJ, Ayerbe González S, Bolaños Bolaños E. Aspectos biomédicos y epidemiológicos del accidente ofídico en el departamento del Cauca, Colombia, 2009-2018. *Revista Biomédica*. 2021; 41: p. 314-337.
13. Silva Martinod D. Epidemiología de los accidentes ofídicos en el hospital del Sur “Delfina Torres de Concha”, Esmeraldas - Ecuador (Trabajo de titulación). Universidad de Las Américas. 2020; 1: p. 1-104.
14. Barrios Aular D. Accidente ofídico como problema de salud pública serpientes en la ciudad. *Más Vita. Revista de Ciencias de Salud*. 2022; 4(2): p. 1-11.

15. Rodríguez Acosta A. Aspectos funcionales de las L-aminoácido oxidasas (L-AAOS) de venenos de serpientes en accidentes ofídicos: una mini-revisión. *Revista de la Facultad de Farmacia - Universidad Central de Venezuela*. 2021; 84(1-2): p. 1-9.
16. Rojas MF, Galvis R CA, Villota LF. Accidente ofídico. En Quintero Barrera L, editor. *Trauma Abordaje inicial en los servicios de urgencia*. 5th ed. Bogotá, Colombia: Editorial Salamandra; 2013.
17. Maguiña Vargas C, Chinchá Lino O, Vilcapoma Balbín P, Morante D. Actualización en clínica y terapia de mordedura de serpiente (ofidismo). *Revista Medica Herediana*. 2020; 31: p. 48-55.
18. Calla Ocsa YR, García Macote JG, Humpiri Tinta ZM, Queso Rodríguez D, Zuñiga Quispe CG. Aracneidismo y ofidismo por bothrops: una revisión bibliográfica. *Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco*. 2022; 25(2): p. 1-12.
19. Palacio A, Jaimes DS, Farelo G. Características clínicas y nivel de sobrevida de pacientes con accidente ofídico provocado por serpientes de la familia Viperidae del género Bothrops en el Hospital Universitario Erasmo Meoz de enero del 2018 a diciembre del 2022. *Hospital Universitario Erasmo Meoz*. 2023; 1: p. 1-17.
20. Pareja R, Flores Lovon K, Ticona D, Gutiérrez EL. Características clínico - epidemiológicas de los accidentes ofídicos en un hospital de la Amazonía del Perú. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2021; 50(1): p. e0210975.
21. Yagual Sornoza VN. Cartilla de prevención para el manejo de accidentes ofídicos en un Distrito de Salud de Ecuador, 2022. *Universidad César Vallejo (Trabajo de titulación)*. 2022; 1: p. 1-73.
22. Cañon AS, Romero AF, Villazón LA, Uribe Salcedo V. MediSnake, aplicación de apoyo diagnóstico para accidente ofídico (Proyecto de Investigación). *Universidad de Los Andes*. 2022; 1: p. 1-16.
23. Rocha Santana C, Galvão Oliveira M. Evaluation of the use of antivenom sera in the emergency service of a regional public hospital in Vitória da Conquista (BA), Brazil. *Revista de ciencia y salud pública*. 2019; 25(3): p. 869-878.
24. Mero Ochoa PR. Uso de nanopartículas en el tratamiento de accidente ofídico (Trabajo de titulación). *Universidad Católica de Cuenca*. 2023; 1: p. 1-41.

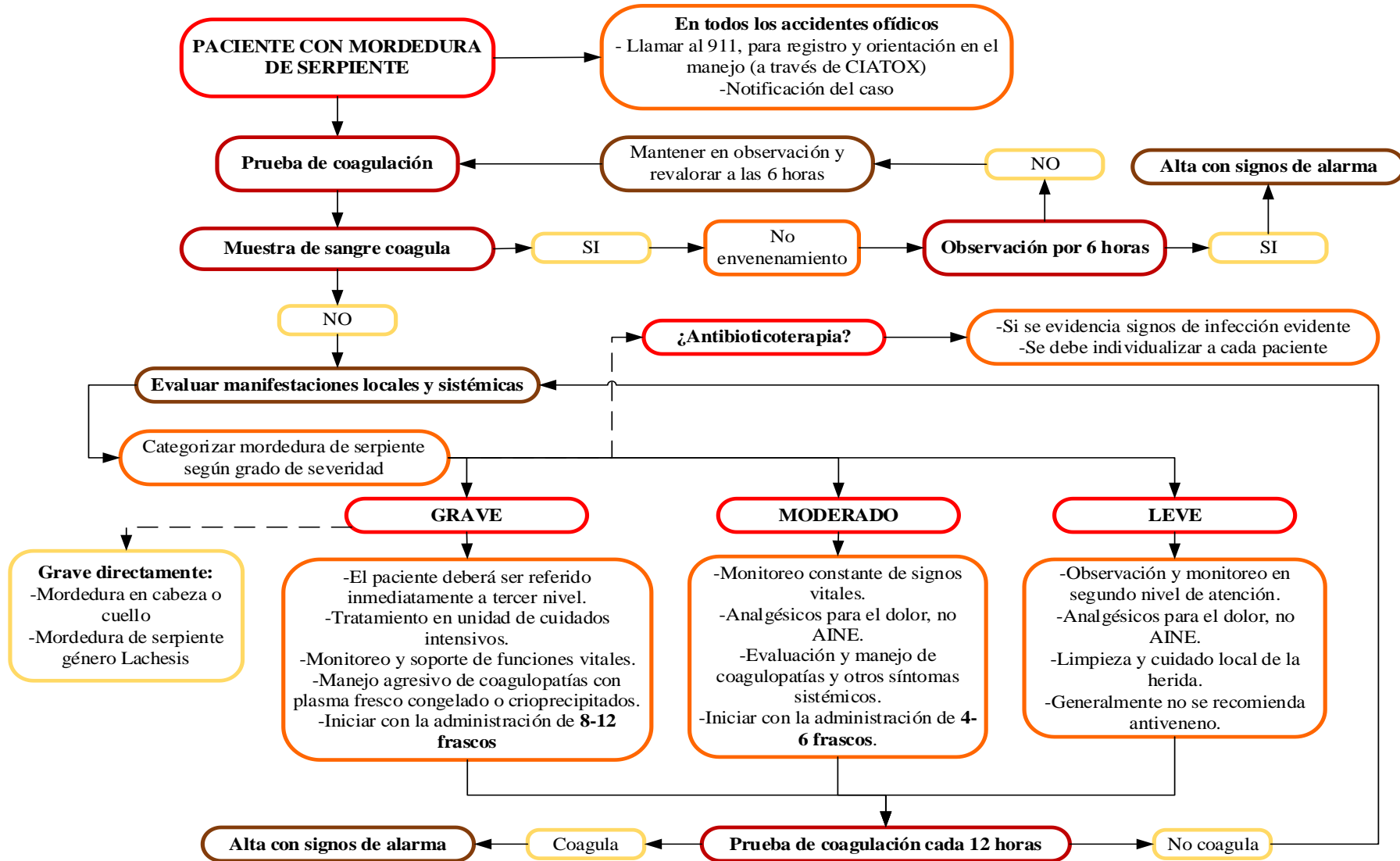
ANEXOS

A.1. Algoritmo diagnóstico de los accidentes ofídicos.



Elaborado por: Maldonado Angie y Minga Nadia

A.2. Algoritmo terapéutico para el manejo de los accidentes ofídicos.



Elaborado por: Maldonado Angie y Minga Nadia