

Mordeduras de serpientes Bothrops en áreas de difícil acceso: Tácticas logísticas para su manejo prehospitalario

**Snake bites by bothrops in hard-to-reach areas: Logistical tactics for their
prehospital management**

**Mordidas de cobra por bothrops em áreas de difícil acesso: Tácticas
logísticas para o seu tratamento pré-hospitalar**

Herrera-Ramos, Fabricio Santiago
Instituto Tecnológico Superior Portoviejo con Condición Superior Universitario
fabricio.herrera@itsup.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-9015-7260>



Zambrano-Rosado, Carlos Alexander
Instituto Tecnológico Superior Portoviejo con Condición Superior Universitario
carlos.zambrano@itsup.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4999-2747>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE2/1037>

Como citar:

Herrera-Ramos, F. S., & Zambrano-Rosado, C. A. (2025). Mordeduras de serpientes Bothrops en áreas de difícil acceso: Tácticas logísticas para su manejo prehospitalario. *Código Científico Revista De Investigación*, 6(E2), 407–423.

Recibido: 02/08/2025

Aceptado: 28/08/2025

Publicado: 30/09/2025

Resumen

El envenenamiento por mordedura de serpientes Bothrops en áreas de difícil acceso representa un desafío crítico para la salud pública, donde la eficacia de la atención prehospitalaria se ve comprometida, no por la falta de conocimiento clínico, sino por severas barreras logísticas. Este estudio tuvo como objetivo actualizar las tácticas logísticas y clínicas para prevenir y reducir la morbimortalidad asociada. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, aplicando una encuesta estructurada a la totalidad de la población (n=33) de personal de salud de una empresa privada en una zona remota de Zamora Chinchipe, Ecuador. Los resultados revelaron una dualidad: mientras el personal demostró una alta capacitación (90.9%) y una adhesión total a los protocolos clínicos de Ecuador, la principal táctica logística para la evacuación sigue siendo el traslado a pie con camilla (57.6%), siendo el terreno de difícil acceso el obstáculo principal identificado por el 97% de los encuestados. Se concluye que el factor limitante no es la competencia clínica, sino la ausencia de una "cadena de supervivencia logística" integrada. Por ello, se postula la necesidad impostergable de actualizar los protocolos nacionales para incluir un componente logístico mandatorio, que sistematice la planificación de la evacuación en estos entornos.

Palabras clave: accidente ofídico, bothrops, atención prehospitalaria, logística de evacuación.

Abstract

Bothrops snakebite envenomation in difficult-to-access areas represents a critical public health challenge, where the effectiveness of prehospital care is compromised not by a lack of clinical knowledge, but by severe logistical barriers. This study aimed to update logistical and clinical tactics to prevent and reduce associated morbidity and mortality. An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted by administering a structured survey to the entire population (n=33) of healthcare personnel at a private company in a remote area of Zamora Chinchipe, Ecuador. The results revealed a dichotomy: while personnel demonstrated a high level of training (90.9%) and full adherence to national clinical protocols, the primary logistical tactic for evacuation remains manual transport by stretcher (57.6%), with difficult terrain identified as the main obstacle by 97% of respondents. The study concludes that the limiting factor is not clinical competence but the absence of an integrated "logistical chain of survival." Therefore, it postulates the urgent need to update national protocols to include a mandatory logistical component that systematizes evacuation planning in these settings.

Keywords: snakebite envenoming, bothrops, prehospital care, evacuation logistics.

Resumo

A envenenamento por picada de cobra Bothrops em áreas de difícil acesso representa um desafio crítico para a saúde pública, onde a eficácia dos cuidados pré-hospitalares é comprometida não pela falta de conhecimento clínico, mas por graves barreiras logísticas. Este estudo teve como objetivo atualizar as táticas logísticas e clínicas para prevenir e reduzir a morbidade e mortalidade associadas. Foi realizado um estudo observacional, descritivo e transversal, através da aplicação de um inquérito estruturado a toda a população (n=33) de profissionais de saúde de uma empresa privada numa área remota de Zamora Chinchipe, no Equador. Os resultados revelaram uma dicotomia: embora o pessoal demonstrasse um alto nível de formação (90,9%) e total adesão aos protocolos clínicos nacionais, a principal tática logística para evacuação continua sendo o transporte manual em maca (57,6%), com o terreno difícil identificado como o principal obstáculo por 97% dos inquiridos. O estudo conclui que o fator limitante não é a competência clínica, mas a ausência de uma «cadeia logística de sobrevivência» integrada. Portanto, postula a necessidade urgente de atualizar os protocolos nacionais para incluir um componente logístico obrigatório que sistematize o planejamento da evacuação nesses contextos.

Palavras-chave: Envenenamento por picada de cobra, Bothrops, Cuidados pré-hospitalares, Logística de evacuação.

Introducción

En pleno siglo XXI, en el tiempo de la hipercomunicación, en el que los avances tecnológicos superan día a día sus propios límites, parece difícil de concebir, que el envenenamiento por mordedura de serpiente, persiste como una sombra en la salud pública global, una emergencia médica clasificada por la Organización Mundial de la Salud como una enfermedad tropical desatendida, que inflige una carga desproporcionada de morbilidad y mortalidad sobre las poblaciones más vulnerables del planeta (Gutiérrez et al., 2010; Warrell, 2010). Esta amenaza global adquiere un rostro particularmente severo en Ecuador, donde las serpientes del género *Bothrops*, conocidas localmente como "equis" o "mapanare", son responsables de la mayoría de los accidentes ofídicos, especialmente en las comunidades rurales y de difícil acceso de la Amazonía y la Costa (Calvopiña et al., 2023; Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2021). Este contexto epidemiológico define el escenario de un desafío médico urgente y complejo.

El veneno de las especies de *Bothrops*, despliega una cascada fisiopatológica devastadora, caracterizada por su potente actividad proteolítica, coagulante y hemorrágica. El resultado es un cuadro clínico de evolución rápida que va desde un edema masivo y necrosis tisular local hasta coagulopatías sistémicas, hemorragias y fallo renal agudo, convirtiendo el tiempo en el factor más pronóstico crítico (Ralph et al., 2022). La literatura científica es robusta en describir el tratamiento intrahospitalario basado en la seroterapia, pero la supervivencia y la reducción de secuelas dependen principalmente de la eficacia de la atención en la primera hora, la fase prehospitalaria. Las directrices actuales enfatizan intervenciones clave como la inmovilización de la extremidad y el traslado urgente, a la vez que proscriben prácticas tradicionales dañinas como torniquetes o incisiones (Gil-Alarcón et al., 2011; Parker-Cote & Meggs, 2018).

Sin embargo, mientras que las estrategias clínicas están bien definidas, su implementación efectiva se ve frustrada por enormes barreras logísticas en entornos remotos. Este es el problema científico central: el personal prehospitalario se enfrenta a un escenario donde la geografía, las distancias, la falta de comunicación y la escasez de recursos son tan peligrosos como el propio veneno (Vera-Pérez et al., 2021). La justificación de este estudio reside en la necesidad imperante de abordar esta brecha, reconociendo que una estrategia de atención prehospitalaria no puede ser exitosa si no integra las tácticas logísticas necesarias para superar estos obstáculos (Valarezo-Sevilla et al., 2017). Por ello, este artículo se guía por las preguntas: ¿Cuáles son las estrategias clínicas y tácticas logísticas más usadas por el personal prehospitalario en relación a mordeduras de este tipo de serpientes en áreas de difícil acceso?, y, ¿cómo podrían estas prácticas mejorar los resultados en cuanto a reducción de la morbilidad y mortalidad? Con el objetivo principal de que, sean operativizadas y sistematizadas para prevenir y reducir efectos asociados en seres humanos.

Metodología

Diseño de la investigación

Se condujo un estudio de tipo observacional y diseño descriptivo de corte transversal. Esta aproximación metodológica fue seleccionada para obtener una caracterización precisa de las estrategias clínicas y las tácticas logísticas empleadas para el manejo prehospitalario de las mordeduras de serpientes del género *Bothrops*. La investigación se realizó en un único punto temporal, lo que permitió generar un registro detallado de las prácticas y recursos existentes para el personal de salud que labora en una empresa privada de actividades de apoyo para operaciones de minería legal de metales, con un campamento emplazado en un área de difícil acceso en la localidad de Yantzaza (Los Encuentros), en la provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador.

Población y muestra

La población objetivo del estudio estuvo compuesta por la totalidad de los paramédicos y personal de salud (N=33) que se encontraban laborando para esta empresa, en uno de sus campamentos en la localidad de Yantzaza (Los Encuentros), Zamora Chinchipe, Ecuador, durante el periodo en que se realizó la investigación. Dada la naturaleza finita y accesible de la población, se optó por un muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo a todos los sujetos que cumplieron con los criterios de selección. Para verificar la robustez de esta decisión, se realizó un cálculo del tamaño muestral requerido para una población finita, utilizando un nivel de confianza del 95%, una heterogeneidad del 50% y un margen de error del 5%. La fórmula ajustada de Cochran arrojó un tamaño muestral necesario de 32 participantes, ratificando que la inclusión de la totalidad de la población (n=33) fue metodológicamente adecuada para garantizar la representatividad de los hallazgos.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Se incluyeron en el estudio a todos los paramédicos y profesionales de la salud que mantenían un vínculo laboral activo con la empresa en este campamento en la locación de Zamora Chinchipe y que contaban con la autorización expresa y firmada de la Médica Ocupacional de la compañía.

Fueron excluidos del proceso aquellos profesionales que no trabajaban directamente para la empresa en el sitio de estudio, así como aquellos participantes potenciales que, debido a barreras idiomáticas o cognitivas, no pudieron otorgar un consentimiento informado válido. No se registraron eliminaciones de participantes una vez iniciado el estudio.

VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

El estudio se centró en tres variables principales:

1. Estrategias clínicas: Se definió conceptualmente como el conjunto de intervenciones y procedimientos médicos aplicados en la atención prehospitalaria del

ofidismo bothrópico. Para su medición, esta variable fue operacionalizada mediante la evaluación de las prácticas preventivas reportadas y los protocolos de manejo inicial (e.g., inmovilización, soporte vital, analgesia) aplicados por el personal de salud ante un evento de mordedura de serpiente.

2. Tácticas logísticas: Conceptualizada como los métodos y recursos organizacionales destinados a facilitar la atención prehospitalaria efectiva en un entorno remoto. Su operacionalización se basó en indicadores medibles como la disponibilidad y uso de tecnologías de comunicación para telemedicina, el tipo y la accesibilidad de equipos médicos especializados, y los protocolos de evacuación y transporte del paciente.

3. Capacitación del Personal: Entendida como el proceso de formación y entrenamiento formal que el personal de salud había recibido sobre el manejo de accidentes ofídicos. Se operacionalizó a través de indicadores cuantitativos.

Técnicas y procedimientos de recolección de datos

El proceso de recolección de datos se ejecutó siguiendo un protocolo estandarizado. Inicialmente, se estableció contacto con la oficina de Recursos Humanos empresarial para obtener el listado del personal de salud activo en ese campamento. A continuación, se remitió un oficio formal a la Médica Ocupacional de la empresa, detallando los objetivos y alcances del estudio para obtener la autorización institucional correspondiente.

La recolección de información se realizó mediante la aplicación de una encuesta estructurada, diseñada específicamente para esta investigación. El instrumento, compuesto por preguntas cerradas, fue administrado de forma individual y digital por el investigador principal en un tiempo aproximado de cinco minutos por participante.

Plan de análisis de datos

Los datos obtenidos a través de las encuestas fueron desarrollados en Formas de Google, distribuidos a través de WhatsApp e ingresados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para su depuración, organización y análisis. Los resultados fueron sintetizados y presentados en tablas y figuras para una interpretación clara y concisa.

Consideraciones éticas

La investigación se apegó estrictamente a los principios éticos para la investigación en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki. Se obtuvo la aprobación institucional previo al inicio de cualquier actividad de campo. La participación fue voluntaria y se expuso el consentimiento informado en la encuesta, en el cual se explicitaba el derecho de los participantes a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias adversas.

Se garantizó la confidencialidad de la información mediante un proceso de anonimización de cada participante para disociar sus datos de su identidad personal. La información recopilada se almacenó en archivos digitales protegidos con contraseña, a los cuales solo tuvo acceso el investigador principal. Este estudio fue clasificado como una investigación sin riesgo, dado que los procedimientos se limitaron a la aplicación de una encuesta que no intervenía ni modificaba las variables biológicas, fisiológicas o psicológicas de los participantes.

Resultados

Se recolectó y analizó la información de 33 profesionales de la salud, correspondiendo a la totalidad del personal que labora en el campamento de la empresa privada en la zona de estudio y tiempo de estudio. Los hallazgos se presentan a continuación, estructurados para dar respuesta a los objetivos específicos de la investigación.

Caracterización del personal y nivel de experiencia

El personal de respuesta a emergencias en el sitio está compuesto predominantemente por profesionales de la atención prehospitalaria. Un 93.9% (n=31) de los encuestados se identificó con el rol de paramédico/a, mientras que el 6.1% (n=2) correspondía a personal médico.

En relación con la experiencia en atención prehospitalaria en áreas remotas o de difícil acceso, se encontró que el 69.7% (n=23) del personal posee entre 1 a 3 años de experiencia. Un 21.2% (n=7) reportó una experiencia de 4 a 7 años, y un 9.1% (n=3) indicó tener menos de un año de práctica en estos entornos. Estos datos demográficos se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1
perfil profesional y experiencia del personal de salud en entornos remotos

Característica	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Rol Profesional		
Paramédico/a	31	93.9
Médico/a	2	6.1
Años de Experiencia		
Menos de 1 año	3	9.1
1 a 3 años	23	69.7
4 a 7 años	7	21.2
Total	33	100.0

Nota: La tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes del rol profesional y los años de experiencia en atención prehospitalaria en entornos remotos del personal de salud encuestado (N = 33) (Autores, 2025).

Estrategias clínicas: formación, guías y criterios de evaluación

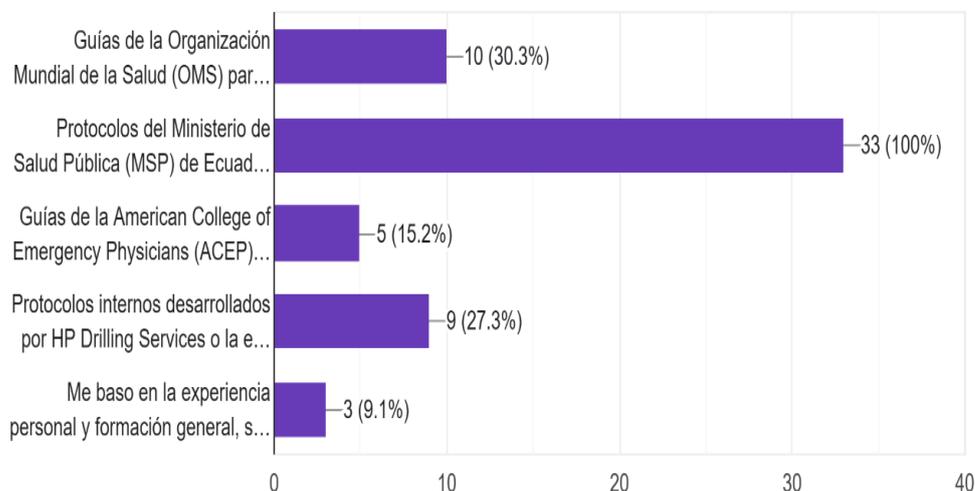
La investigación sobre las estrategias clínicas actuales reveló una alta tasa de formación específica. El 90.9% (n=30) del personal afirmó haber recibido capacitación sobre el manejo de mordeduras de serpientes, específicamente del género *Bothrops*, en los últimos dos años.

Un hallazgo fundamental fue la estandarización en el uso de guías clínicas. El 100% (n=33) de los participantes indicó utilizar los Protocolos del Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador como su principal documento de referencia. Otras guías, como las de la

Organización Mundial de la Salud (30.3%) y los protocolos internos de la empresa (27.3%), fueron señaladas como fuentes complementarias, pero no primarias (Ver Figura 1).

Figura 1

Fuentes de protocolos y guías utilizadas para el manejo del accidente ofídico



Nota: El gráfico ilustra la frecuencia de uso de diferentes guías para el manejo prehospitalario de mordeduras de Bothrops. Los participantes podían seleccionar múltiples opciones (Autores, 2025).

En cuanto a la evaluación clínica inicial para determinar la gravedad, tres signos fueron consistentemente priorizados por el personal:

1. Dolor intenso y/o hinchazón que progresa rápidamente (90.9%).
2. Sangrado en el sitio de la mordedura o en otras partes (75.8%).
3. Cambios en el estado de conciencia (mareo, debilidad) (60.6%).

Tácticas logísticas e identificación de barreras

El análisis de las tácticas logísticas se centró en la disponibilidad de recursos, los tiempos de respuesta y los obstáculos para la evacuación. Se encontró que el antiveneno específico para Bothrops está disponible de forma regular en la base o campamento principal, según lo reportado por el 84.8% (n=28) de los encuestados.

Sin embargo, la logística de evacuación representa un desafío crítico. El principal medio de transporte para evacuar a un paciente desde un área remota hasta un centro médico definitivo

es "a pie con camilla", reportado por el 57.6% (n=19) del personal. El uso de ambulancias 4x4 (27.3%) y helicópteros (no reportado como opción principal) es considerablemente menor.

Los tiempos de respuesta también reflejan esta dificultad. El tiempo promedio estimado desde la recepción de la alerta hasta que el equipo de rescate llega al paciente se distribuye de manera equilibrada entre "menos de 30 minutos" (30.3%), "30 minutos a 1 hora" (30.3%) y "1 a 2 horas" (36.4%). Estos datos se resumen en la Tabla 2.

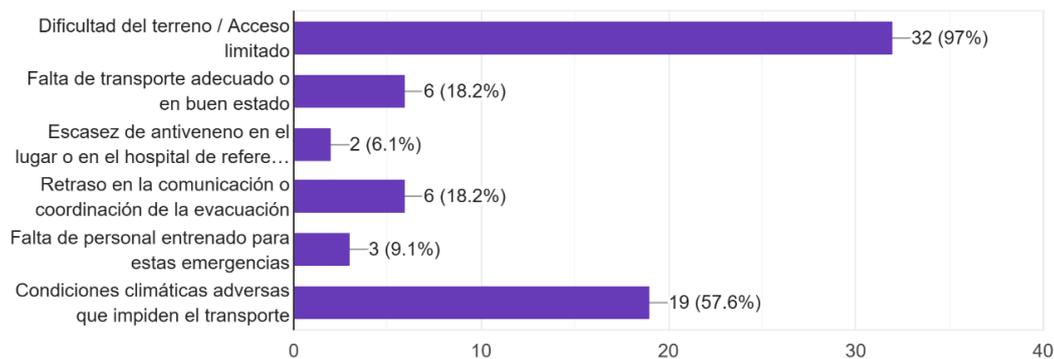
Tabla 2
Recursos y Tiempos para la Evacuación Prehospitalaria (n = 33)

Variable Logística	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Principal Medio de Transporte			
A pie con camilla		19	57.6
Ambulancia 4x4		9	27.3
Vehículo de apoyo		3	9.1
Bote/Canoa		0	0.0
Tiempo de Respuesta (Alerta-Contacto)			
Menos de 30 minutos		10	30.3
30 minutos - 1 hora		10	30.3
1 - 2 horas		12	36.4

Nota: La tabla muestra los principales medios de transporte y los tiempos estimados de respuesta para la evacuación. El transporte aéreo (helicóptero) no fue seleccionado como principal medio por ningún encuestado en esta pregunta específica (Autores, 2025).

La identificación de barreras logísticas (Objetivo 2) arrojó resultados concluyentes. Como se observa en la Figura 2, la dificultad del terreno y el acceso limitado fue señalado como el principal obstáculo por un 97% (n=32) de los participantes. El segundo obstáculo más relevante fueron las condiciones climáticas adversas (57.6%, n=19).

Figura 2
Principales obstáculos logísticos para el manejo prehospitalario



Nota. El gráfico presenta los dos mayores obstáculos para una respuesta rápida y efectiva, según la percepción del personal de salud. Los participantes seleccionaron dos opciones (Autor, 2025).

Finalmente, al ser consultados sobre un cambio prioritario para mejorar la logística de respuesta, las sugerencias cualitativas se agruparon en tres categorías principales:

- Mejora de la infraestructura de transporte: Incluyendo la "creación de helipuertos en plataformas lejanas" y el "mejoramiento de los caminos de acceso".
- Fortalecimiento de la capacitación: Con énfasis en "entrenamientos prácticos en las mismas zonas remotas" y "capacitación continua".
- Optimización de protocolos y recursos: Proponiendo la "elaboración de algoritmos para evacuaciones prolongadas (>2 horas)" y la "creación de un kit específico para mordeduras de serpientes".

Estos resultados sientan las bases para la formulación de una estrategia actualizada, abordando directamente las brechas identificadas entre las guías clínicas existentes y los desafíos logísticos del entorno.

Discusión

Los resultados de este estudio ofrecen una visión crítica y detallada de la dualidad que define la atención prehospitalaria del accidente ofídico en entornos remotos: una sólida competencia clínica en el área privada que se ve sistemáticamente socavada por severas limitaciones logísticas. La presente discusión interpreta estos hallazgos a la luz de la evidencia científica actual, abordando las implicaciones para la práctica y la política de salud, y delineando las futuras líneas de investigación.

Un hallazgo central de esta investigación es la notable estandarización del conocimiento clínico entre el personal de salud. La adhesión universal (100%) a los protocolos del Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador, junto con un alto nivel de capacitación específica (90.9%), sugiere que las estrategias de formación y disseminación de guías clínicas han sido efectivas en este grupo. El personal identifica correctamente los signos de alarma del

envenenamiento bothrópico, como el edema progresivo y las alteraciones de la coagulación, lo cual está en plena concordancia con la literatura que describe la fisiopatología de estas mordeduras y las bases para el manejo inicial (Ralph et al., 2022). Este nivel de preparación teórica cumple con las recomendaciones internacionales que abogan por una atención inicial estandarizada para minimizar el daño tisular y prevenir complicaciones sistémicas (Parker-Cote & Meggs, 2018).

Sin embargo, esta fortaleza clínica contrasta dramáticamente con la precariedad de las tácticas logísticas. El hecho de que el principal medio de evacuación siga siendo el transporte manual "a pie con camilla" (57.6%) en un terreno de acceso limitado (identificado como el principal obstáculo por el 97% de los encuestados) pone de manifiesto la brecha existente entre la política sanitaria y la realidad operativa. Este hallazgo resuena con estudios realizados en otras áreas rurales de Ecuador y Latinoamérica, donde la geografía se erige como un determinante fundamental de la supervivencia (Vera-Pérez et al., 2021; Valarezo-Sevilla et al., 2017). Mientras que las guías clínicas, como las del MSP, prescriben un "traslado urgente" (Gil-Alarcón et al., 2011), no detallan los mecanismos logísticos para lograrlo en contextos donde los tiempos de evacuación pueden extenderse por horas. El tiempo, que es el factor pronóstico más crítico en el manejo del ofidismo (Ralph et al., 2022), es precisamente la variable que menos se controla en estos escenarios.

Esta investigación expone, por tanto, que el problema científico no radica en la falta de conocimiento clínico, sino en la ausencia de un marco logístico integrado y adaptado al contexto. La disponibilidad del antiveneno en el campamento base (84.8%) es un logro importante, pero su efectividad se ve comprometida si el paciente no puede ser estabilizado y transportado de manera oportuna. La discusión sobre el manejo prehospitalario debe, en consecuencia, trascender el debate puramente clínico y centrarse en la "cadena de supervivencia logística". Las sugerencias del propio personal, como la creación de helipuertos

y la mejora de caminos, son un llamado a la acción para que las políticas de salud pública incorporen la planificación de infraestructuras como un componente esencial de la respuesta a emergencias médicas en áreas desatendidas (Gutiérrez et al., 2010).

Alcance y limitaciones del estudio

Es fundamental reconocer el alcance y las limitaciones de este trabajo. La principal fortaleza del estudio radica en su enfoque específico y el análisis de la totalidad de la población de una locación representativa de las operaciones industriales en áreas remotas de la Amazonía. Sin embargo, su diseño transversal y el tamaño de la muestra, aunque exhaustivo para el sitio, limitan la generalización de los resultados a otras regiones geográficas o sistemas de salud como el público. Asimismo, los datos se basan en la autopercepción y el reporte del personal, lo que podría estar sujeto a sesgos de memoria o deseabilidad social. Futuras investigaciones deberían incorporar metodologías observacionales o el análisis de registros de casos reales para validar los tiempos de respuesta y los resultados clínicos.

Direcciones futuras e implicaciones

Los hallazgos de este estudio abren varias vías para la investigación futura y tienen implicaciones directas para la mejora de la atención prehospitalaria. Se postula que la próxima evolución en el manejo del accidente ofídico en Ecuador no vendrá de nuevos descubrimientos clínicos, sino de la innovación en la estrategia logística. Este anexo logístico a los protocolos nacionales existentes, debe ser específico para áreas de difícil acceso. Dicho anexo debería incluir:

- Algoritmos de decisión para la selección del medio de transporte basados en la condición del paciente, la distancia y las condiciones climáticas.
- Protocolos para la comunicación satelital y el uso de telemedicina para guiar el manejo en campo.

- Un plan para la creación de una red de puntos de evacuación estratégicos (helipuertos o zonas de aterrizaje improvisadas).

Conclusión

La presente investigación concluye que el principal factor limitante en el manejo prehospitalario del accidente ofídico por Bothrops en áreas de difícil acceso, no reside solamente en las competencias clínicas del personal de atención prehospitalaria, sino en una marcada deficiencia de las capacidades logísticas para la evacuación del paciente. Si bien se ha alcanzado con éxito el objetivo de revisar las estrategias clínicas, demostrando que los proveedores de salud, en este caso, laborando en instancias privadas, poseen una sólida adhesión a las guías nacionales del Ecuador y un alto nivel de capacitación, este conocimiento se ve neutralizado por las barreras operativas identificadas. La geografía agreste y la dependencia de métodos de transporte rudimentarios, como el traslado a pie con camilla, se erigen como los obstáculos críticos que fragmentan la continuidad de la atención e incrementan el tiempo hasta el tratamiento definitivo.

El aporte fundamental de este estudio es, por tanto, la recalibración del problema científico: se transita de un enfoque centrado en el conocimiento clínico, a uno que prioriza la viabilidad operativa. Se postula que la eficacia del manejo prehospitalario en estos entornos, no depende únicamente de la correcta aplicación de un protocolo médico, sino de la integridad de una "cadena de supervivencia logística" que garantice un traslado rápido y seguro. La disponibilidad de antiveneno en puntos estratégicos, aunque valiosa, resulta insuficiente si no se acompaña de una infraestructura que permita su administración oportuna y la posterior evacuación del paciente a un centro de tratamiento para casos de mayor complejidad.

En consecuencia, la actualización de los protocolos nacionales es una tarea ineludible que recae en los entes rectores de la salud pública del Ecuador y de las naciones del mundo. Se

propone la creación de un protocolo logístico integrado, que no solo guíe la acción clínica, sino que también mandate la planificación de rutas de evacuación, la disponibilidad de comunicaciones efectivas y la realización de simulacros conjuntos. Este es el paso que transformará los protocolos de documentos estáticos a herramientas dinámicas y verdaderamente adaptadas a la realidad.

En conclusión, este estudio confirma que, si bien el personal prehospitalario en áreas remotas, posee las competencias clínicas necesarias para el manejo inicial de mordeduras por Bothrops, su capacidad para impactar positivamente en la morbilidad y mortalidad de pacientes afectados, se ve severamente limitada por barreras logísticas.

En respuesta a estas brechas, y cumpliendo con el objetivo de proponer tácticas logísticas actualizadas, se establece la necesidad impostergable de actualizar y complementar los protocolos clínicos nacionales, con un anexo logístico específico para zonas remotas en las distintas regiones del país y sus condiciones geográficas. Dicha estrategia debe sistematizar la toma de decisiones mediante algoritmos o notaciones claves que consideren la condición del paciente, las variables ambientales y la disponibilidad de recursos, para así optimizar la selección del medio de evacuación. Se recomienda la implementación de protocolos de comunicación satelital y la exploración de la telemedicina como herramientas de apoyo en tiempo real, junto con la planificación y creación de una red de puntos de evacuación estratégicos que reduzcan drásticamente los tiempos de respuesta.

En última instancia, este trabajo demuestra que, para disminuir la morbilidad y mortalidad asociadas al ofidismo en poblaciones vulnerables y asentadas en áreas de difícil acceso, es imperativo que las políticas de salud pública y las estrategias corporativas en áreas remotas, consideren la inversión de capital tanto económico como humano para implementar infraestructura y sistemas de comunicación, con la misma urgencia que la distribución de antivenenos. La verdadera actualización en el manejo de esta condición, no provendrá de

nuevos descubrimientos farmacológicos, sino de la innovación en la planificación, inversión y gestión logística que permita llevar la atención eficaz a quien la necesita.

Referencias bibliográficas

- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). <https://apastyle.apa.org/products/publication-manual-7th-edition>
- Calvopiña, M., Guamán-Charco, E., Ramírez, K., Dávalos, F., Chiliquinga, P., Villa-Soxó, S., & Romero-Álvarez, D. (2023). Epidemiología y características clínicas de las mordeduras de serpientes venenosas en el norte de la Amazonía del Ecuador (2017–2021). *Biomédica*, 43(1), 93–104. <https://doi.org/10.7705/biomedica.6587>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Gil-Alarcón, G., Sánchez-Villegas, M. C., & Reynoso, V. H. (2011). Tratamiento prehospitalario del accidente ofídico: revisión, actualización y problemática actual. *Gaceta Médica de México*, 147(3), 245–256. https://www.gacetamedicademexico.com/chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.anmm.org.mx/GMM/2011/n3/8_GMM_Vol_147_-_3_2011.pdf
- Gutiérrez, J. M., Calvete, J. J., Habib, A. G., Harrison, R. A., Williams, D. J., & Warrell, D. A. (2017). Snakebite envenoming. *Nature Reviews Disease Primers*, 3(1), 17063. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.63>
- Gutiérrez, J. M., Williams, D., Fan, H. W., & Warrell, D. A. (2010). El envenenamiento por mordedura de serpiente desde una perspectiva global: hacia un enfoque integrado. *Toxicon*, 56(7), 1223–1235. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2009.11.020>
- Macas, M. A. C., & Paccha, F. A. T. (2022). Calidad de vida del profesional de enfermería en el servicio de emergencia. *Revista Científica Zambos*, 1(2), 29–41. <https://revistaczambos.utelvtsd.edu.ec/index.php/home/issue/archive>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2017). *Norma técnica de investigación en salud con seres humanos*. <https://www.salud.gob.ec/catalogo-de-normas-politicas-reglamentos-protocolos-manuales-planes-guias-y-otros-del-msp/>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2021). *Gaceta de Intoxicaciones*. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/08/Gaceta-General-Intoxicaciones-SE-30.pdf>
- Paguay, M. F. P., & Sapatanga, D. A. R. (2022). Factores de riesgos laborales y su impacto en

- la salud del personal de enfermería. *Revista Científica Zambos*, 1(2), 73–86. <https://revistaczambos.utelvtsd.edu.ec/index.php/home/issue/archive>
- Parker-Cote, J., & Meggs, W. J. (2018). First aid and pre-hospital management of venomous snakebites. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 3(2), 45. <https://www.mdpi.com/2414-6366/3/2/45>
- Ralph, R., Faiz, M. A., Sharma, S. K., Ribeiro, I., & Chappuis, F. (2022). Management of snakebite. *BMJ*, 376, e057926. <https://www.bmj.com/content/bmj/376/bmj-2020-057926.full.pdf>
- Setia, M. S. (2016). Methodology Series Module 3: Cross-sectional Studies. *Indian Journal of Dermatology*, 61(3), 261–264. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.182410>
- Sullivan, G. M., & Artino, A. R., Jr. (2013). *Analyzing and interpreting data from likert-type scales*. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541–542. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-13-00409.1>
- Valarezo-Sevilla, D., Pazmiño-Martínez, A., Sarzosa-Terán, C., Morales-Mora, M., & Acuña-Santana, R. (2017). Aspectos epidemiológicos y clínicos de los accidentes ofídicos en el Cantón Zapotillo. *Revista Científica Zambos*, 1(1), 1–10. <https://revistaczambos.utelvtsd.edu.ec/index.php/home/issue/archive>
- Vera-Pérez, F., Cedeño-Mieles, V., & Galarza-Mero, F. (2021). Caracterización del accidente ofídico y su manejo en una casa de salud de segundo nivel, Jipijapa. *Revista Científica Zambos*, 5(2), 23–34. <https://revistaczambos.utelvtsd.edu.ec/index.php/home/issue/archive>
- Warrell, D. A. (2010). Snake bite. *The Lancet*, 375(9708), 77–88. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20109866/>
- World Health Organization. (2021). *Snakebite envenoming: A strategy for prevention and control*. WHO Press. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241515641>
- World Medical Association. (2013). *Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects*. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1760318>