

# Complicaciones renales y accidente ofídico por víboras del género *Bothrops*: revisión sistemática

Ingrid Castaño-Hernández<sup>1</sup> , Manuel Alejandro Berbeo-Velásquez<sup>2</sup> ,  
Lina María Peña-Acevedo<sup>3</sup> , Jorge Hernando Donado-Gómez<sup>4</sup> 

<sup>1</sup>Toxicóloga Clínica, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>2</sup>Residente de Toxicología Clínica, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>3</sup>Toxicóloga Clínica, Profesora Titular, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>4</sup>Epidemiólogo Clínico, Profesor Titular Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Antioquia, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia.

## INFORMACIÓN ARTÍCULO

### PALABRAS CLAVE

Bothrops;  
Lesión Renal Aguda;  
Mordedura de serpiente Bothrops

**Recibido:** agosto 01 de 2023

**Aceptado:** julio 15 de 2024

### Correspondencia:

Ingrid Tatiana Castaño;  
ingrid.castano@udea.edu.co

**Cómo citar:** Castaño-Hernández I, Berbeo-Velásquez MA, Peña-Acevedo LM, Donado-Gómez JH. Complicaciones renales y accidente ofídico por víboras del género *Bothrops*: Revisión sistemática. *Iatreia* [Internet]. 2025 Oct-Dic;38(4):688-700. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.319>



Copyright: © 2025  
Universidad de Antioquia.

## RESUMEN

**Introducción:** las complicaciones renales tras la mordedura de serpientes son poco comprendidas debido a la falta de evidencia. Hay una limitación de los estudios observacionales para conocer la frecuencia precisa. En Brasil, la lesión renal aguda ocurre en 8 – 43 % de los pacientes envenenados, 15 % requieren terapia renal y la mortalidad es del 8 – 39 %. En Colombia se desconoce la incidencia, pero un estudio realizado en Medellín reportó 38,5 % de lesión renal aguda, de impacto clínico significativo.

**Objetivos:** recopilar la literatura existente con relación a las complicaciones renales agudas en el contexto del accidente ofídico bothrópico.

**Métodos:** revisión sistemática según la guía PRISMA, con 12 estrategias de búsqueda en cinco bases de datos. Se garantizó exhaustividad, reproducibilidad y calidad metodológica.

**Resultados:** la frecuencia de lesión renal aguda en pacientes con mordedura de serpiente por *Bothrops sp* osciló entre el 0,6 y el 12,8 % de los afectados.

**Conclusiones:** los resultados de los estudios revisados indican que la gravedad del envenenamiento y la infección no están relacionados de manera directa con un mayor riesgo de complicaciones renales en el accidente ofídico bothrópico. Adicionalmente, se encontró que la edad avanzada, las manifestaciones hemorrágicas y las concentraciones aumentadas de deshidrogenasa láctica podrían ser factores asociados.

# Renal Complications and Snakebite Accidents Caused by Vipers of the Bothrops Genus: A Systematic Review

Ingrid Castaño-Hernández<sup>1</sup> , Manuel Alejandro Berbeo-Velásquez<sup>2</sup> ,  
Lina María Peña-Acevedo<sup>3</sup> , Jorge Hernando Donado-Gómez<sup>4</sup> 

<sup>1</sup>Clinical Toxicologist, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>2</sup>Clinical Toxicology Resident, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>3</sup>Clinical Toxicologist, Full Professor, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>4</sup>Clinical Epidemiologist, Full Professor, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Antioquia, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia.

## ARTICLE INFORMATION

### KEYWORDS

Acute Kidney Injury;  
Bothrops;  
Bothrops Snakebite

**Received:** August 01, 2024

**Accepted:** July 15, 2024

### Correspondence:

Ingrid Tatiana Castaño;  
ingrid.castano@udea.edu.co

**How to cite:** Castaño-Hernández I, Berbeo-Velasquez MA, Peña-Acevedo LM, Donado-Gómez JH. Renal Complications and Snakebite Accidents Caused by Vipers of the Bothrops Genus: A Systematic Review. *Iatreia* [Internet]. 2025 Oct-Dec;38(4):688-700. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.319>



Copyright: © 2025  
Universidad de Antioquia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Renal complications following snakebites remain poorly understood due to insufficient evidence. Observational studies have limitations in determining precise frequency. In Brazil, acute kidney injury (AKI) occurs in 8-43% of envenomed patients, with 15% requiring renal replacement therapy and mortality rates ranging from 8-39%. In Colombia, the incidence remains undetermined; however, a study conducted in Medellín reported a 38.5% incidence of AKI with significant clinical impact.

**Objectives:** To compile existing literature regarding acute renal complications in the context of *Bothrops* snakebite envenomation.

**Methods:** A systematic review was conducted following PRISMA guidelines, implementing 12 search strategies across five databases. Thoroughness, reproducibility, and methodological quality were ensured.

**Results:** The frequency of acute kidney injury in patients with *Bothrops* snakebite envenomation ranged from 0.6% to 12.8%.

**Conclusions:** The findings from the reviewed studies indicate that envenomation severity and infection are not directly associated with an increased risk of renal complications in *Bothrops* snakebite accidents. Additionally, advanced age, hemorrhagic manifestations, and elevated lactate dehydrogenase levels were identified as potentially associated factors.

## INTRODUCCIÓN

La mordedura por serpientes (MS) del género *Bothrops* representa un grave problema de salud pública; cada año, globalmente ocurren en promedio cinco millones y causan cerca de 81.000 – 138.000 muertes (1). Las personas afectadas viven en entornos con recursos limitados, no tienen acceso a centros de salud adecuados ni a sueros antiofídicos. En consecuencia, desarrollan graves complicaciones, secuelas y muertes, que se traducen en altos costos económicos para los sistemas de salud de los países de bajos y medianos ingresos. Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido como objetivo reducir la mortalidad por MS en un 50 % para el año 2030 (1).

Una de las complicaciones del envenenamiento bothrópico es la lesión renal aguda (LRA) (2); en los estudios, su incidencia oscila entre 1,4 y 44 %, rango muy amplio que se explica por la ambigüedad en la definición de LRA que se emplea (2), sumado a la ausencia de notificación de los casos en áreas rurales (3). Los factores de riesgo que se han reportado como significativos son la edad, el tiempo de aplicación del suero antiofídico, los niveles de creatinina y de hemoglobina (4), y hasta el 15 % de los afectados requiere terapia de reemplazo renal (TRR) (5).

La nefrotoxicidad secundaria a las toxinas del veneno es uno de los efectos más graves; si bien no se conocen con exactitud los mecanismos para su desarrollo, se sabe que componentes como la fosfolipasa A<sup>2</sup>, las hialuronidasas, las colagenasas y las proteinasas, pueden provocar daño muscular y mioglobinuria; otras toxinas producen hemólisis intravascular, mientras que la hemoglobina libre se deposita en los túbulos renales y favorece el desarrollo de necrosis tubular aguda, lo que incrementa el riesgo de LRA (3,6,7).

La escasa evidencia disponible ha limitado la comprensión de la LRA después de una MS. Los estudios realizados hasta el momento son pequeños y observacionales, y muchos de ellos solo identifican un evento relacionado con el envenenamiento, lo que dificulta determinar con precisión la frecuencia de la LRA en este escenario (5,8–13).

La mortalidad de la LRA se ha estimado entre 8 – 39 %, mientras que hasta un 50 % desarrolla posteriormente una enfermedad renal crónica (4). Por su lado, en Colombia se desconoce su frecuencia, y el único dato local pertenece a un estudio de cohorte retrospectivo realizado en la década de 1990 en la ciudad de Medellín, que documentó la presencia de LRA en el 38,5 % de los pacientes (10). Todos estos datos muestran que la LRA es una causa importante de morbilidad asociada a las MS (4,10).

Esta revisión sistemática tiene como objetivo recopilar la mejor evidencia disponible relacionada con el desarrollo de LRA en el contexto del accidente ofídico Bothrópico (AOB).

## MÉTODOS

### Estrategia de búsqueda y criterios de selección

El protocolo para esta revisión sistemática se realizó siguiendo los criterios de *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols* (PRISMA-P, 2015) (14), se publicó y registró en PROSPERO (CRD42023414513) (15) y se realizó de acuerdo con la lista de verificación *Preferred Items for Systematic review and Meta-Analysis* (PRISMA, 2020) (16).

### Criterios de inclusión

Estudios publicados de tipo experimental y observacional, realizados en población de 18 a 75 años, que relacionen la LRA con AOB y con desenlaces que midan la LRA.

## Criterios de exclusión

Los artículos con desenlaces no relacionados, o datos de estudios incompletos, o que no cumplieron con los criterios de inclusión.

## Características del reporte

Estudios publicados y no publicados, sin restricción de tiempo, con búsqueda hasta el 8 de febrero de 2023.

## Identificación

Se realizó una búsqueda de artículos en las bases de datos Pubmed, MEDLINE, BVS, LILACS, Embase, Cochrane, combinando los siguientes términos: «Bothrops»; «Snake Bites»; «Acute Kidney Injury» y «Renal». Se desarrolló una búsqueda con base en la sensibilidad buscando sinónimos, una adicional por especificidad con sinónimos hallados en tesauros como “Descriptores en ciencias de la salud” (DeCS) y *Medical Subject Headings* (MeSH), con la cual se obtuvieron los términos adicionales, cuya combinación dio lugar a 12 estrategias de búsqueda diferentes aplicadas en las cinco bases de datos. Algunas estrategias de búsqueda fueron las siguientes: ("Bothrops"[MeSH Terms] OR "bothrop\*" [Title/Abstract]) AND ("Acute Kidney Injury"[MeSH Terms] OR "Kidney Injury"[Title/Abstract] OR "Kidney Failure"[Title/Abstract] OR "Kidney Insufficiency"[Title/Abstract] OR "Renal Injury"[Title/Abstract] OR "Renal Failure"[Title/Abstract] OR "Renal Insufficiency"[Title/Abstract]). (Ver Anexo 1).

## Tamización

Se incluyeron estudios con los términos de búsqueda en título, resumen y palabras clave, publicados sin filtro de idiomas, disponibles en texto completo, originales, en humanos, que estimaron la frecuencia de LRA en pacientes con AOB. Retrospectivamente no se establecieron límites a la búsqueda, la delimitación temporal se estableció con base en la publicación más antigua que se halló en la década de 1990. De manera prospectiva el protocolo de búsqueda y selección de estudios se actualizó en septiembre de 2022.

La búsqueda y selección de los artículos, así como la extracción de las variables, se realizaron por dos investigadores (ITC y MAB) de manera independiente utilizando la herramienta Rayyan (17), la cual se probó previamente con la intención de garantizar la reproducibilidad del estudio. *A priori* se determinó que las diferencias se resolverían por un tercer investigador (LMP).

## Riesgo de sesgos

La evaluación del riesgo de sesgos se realizó por la herramienta para estudios observacionales del Instituto Joanna Briggs (18) (Tabla 1). Una vez se evaluó la calidad de los artículos seleccionados, se valoró la calidad de la evidencia de los estudios incluidos, que se clasificó en alto riesgo (color rojo), moderado riesgo (color amarillo) y bajo riesgo (color verde).

Después de seleccionar los artículos pertinentes, se realizó una síntesis descriptiva de los hallazgos. Debido a la heterogeneidad de los casos, los informes estadísticos y las definiciones de los resultados clínicos, no fue apropiado realizar un metaanálisis para sintetizar los resultados de forma cuantitativa.

**Tabla 1. Cuestionario Herramienta JBI (16)**

	Sí	No	No Claro	No Aplica
¿Los dos grupos eran similares y se reclutaron de la misma población? Q1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se midieron las exposiciones de manera similar para asignar a las personas a los grupos expuestos y no expuestos? Q2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se midió la exposición de forma válida y fiable? Q3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se identificaron factores de confusión? Q4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Fueron las estrategias para tratar los factores de confusión declaradas? Q5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estaban los grupos/participantes libres del resultado al comienzo del estudio (o en el momento de la exposición)? Q6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se midieron los resultados de forma válida y fiable? Q7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se informó el tiempo de seguimiento y fue suficiente para que se produjeran los resultados? Q8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se completó el seguimiento y, de no ser así, se describieron y exploraron las razones de la pérdida durante el seguimiento? Q9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se utilizaron estrategias para abordar el seguimiento incompleto? Q10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se utilizó un análisis estadístico adecuado? Q11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Evaluación General: Incluido ☐ Excluido ☐ Buscar más información ☐  
Fuente: elaboración propia

Se analizó el riesgo de sesgo de selección de cada uno de los estudios (Figura 1). Todos los estudios con este sesgo se presentaron en una síntesis descriptiva detallada de los resultados (Tabla 2).

Artículo	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
Alves EC, Sachett JAG, Sampaio VS, et al. 2018(8).											
Albuquerque PL, Silva GB Jr, et al. 2014.(5)											
Otero R, Gutiérrez J, Beatriz Mesa M, et al. 2002(10).	NR*					NR*					
Ribeiro LA, Gadia R, Jorge MT. 2008.(12)											
Sasa M, Segura Cano SE. 2020.(9)	NR*	NR*				NR*					
Pinho FM, Oliveira ES, Faleiros F. 2004(11).		NR*				NR*					
Nishioka Sde A, Silveira PV. 1992.(13)	NR*	NR*				NR*					
%	28,57	28,57	42,85	0,0	0,0	42,85	28,57	14,28	0,0	0,0	57,14

\*NR No registra

**Figura 1. Evaluación de riesgo de sesgos de estudios de cohorte**

Fuente: adaptación PRISMA 2020 (16)

**Tabla 2. Características y resultados estudios elegidos (parte 1)**

Estudio	Albuquerque (2014)	Alves (2018)	Otero (2002)	Ribeiro (2008)
<b>Diseño de estudio</b>	Cohorte Retrospectivo	Cohorte Prospectivo	Cohorte Retrospectivo	Cohorte Retrospectivo
<b>Duración (años)</b>	2003-2012	2014-2016	1999-2000	1981-1992
<b>País</b>	Brasil	Brasil	Colombia	Brasil
<b>Participantes (n)</b>	276	187	39	1930
<b>Especie de serpiente</b>	<i>Bothrops</i> (71,4 %). <i>Crotalus</i> (23,8 %). <i>Micrurus</i> (4,8 %).	<i>Bothrops</i> spp.	<i>Bothrops</i> spp. ( <i>asper</i> , <i>punctatus</i> ), <i>porthidium nasutum</i> o <i>Bothriechis schlegelii</i> .	<i>Bothrops</i> spp.
<b>Edad</b>	43 ± 20 años	16 - 60 años	NR	NR
<b>Sexo M/F</b>	230/46	153/33	NR	NR
<b>LRA n (%)</b>	42 (15,2 %)	24 (12,8 %)	NR	7 (3 %) mayores de 60 años y 28 (1,6 %) en menores de esta edad.
<b>Clasificación Accidente Ofídico n (%) LRA/NO LRA</b>	9 (21,4 %)/30 (12,8 %) leve, 19 (45,2 %)/154 (65,8 %) moderado 14 (33,3 %)/50 (21,4 %) grave.	Leve 70 (43,2 %)/10 (41,7 %) Moderado 81 (50 %)/10 (41,7 %), Grave 11 (6,8 %)/ 4(16,6 %).	Leve 2 (5,1 %), Moderados 8 (20,5 %) y grave 29 (74,4 %)	473 casos leves (31,6 %), 1117 casos moderados (47,5 %) y 225 casos graves (9,6 %)
<b>Tiempo entre accidente y aplicación suero</b>	24 horas (3–96 ) LRA / 9,0 horas (1–72 horas)	NR	2 horas	NR
<b>Resultado de Factores asociados a LRA</b>	Manifestaciones hemorrágicas P 0,036 OR 6,718. Mayor duración del hospital de estancia. OR = 1,698, P = 0,004	Sangrado local 89 (54,9 %) desarrollo de LRA AOR = 0,13 (IC 95 % = 0,04 - 0,45; p<0,001). LDH p<0,001 elevada AOR = 1,01 (95 % IC = 1,01-1,01);p<0 ,001),Comorbilidades p<0,001 , AOR = 37,85 (IC del 95 % = 9,32–153,69; )]	Lesión renal 15 pacientes ( 38,5 %)	La insuficiencia renal fue más frecuente en pacientes de 50 años o más (17: 7,4 %) en comparación con la mayoría jóvenes (18: 1,1 %) (p< 0,05).

**Tabla 2. Características y resultados estudios elegidos (parte 1). Continuación**

Estudio	Sasa (2020)	Pinho (2004)	Nishioka (1992)
<b>Diseño de estudio</b>	Cohorte Retrospectivo	Cohorte Retrospectivo	Cohorte Retrospectivo
<b>Duración (años)</b>	2012-2014	1998-2000	1984-1990
<b>País</b>	Costa Rica	Brasil	Brasil
<b>Participantes (n)</b>	475	2350	292
<b>Especie de serpiente</b>	<i>Bothrops asper</i> 84,5 %, <i>Bothriechis lateralis</i> , <i>Bothriechis schlegelii</i> , <i>Porthidium nasutum</i> , <i>Metlapilcoatlus mexicanus</i>	1848 (78,6 %) <i>Bothrops</i> spp, 488 (20,8 %) <i>Crotalus</i> y 14 (6 %) <i>Micrurus</i> .	<i>Bothrops</i> : <i>B. moojeni</i> (29 %), <i>B. neuwiedi</i> (18 %), y otras especies de <i>Bothrops</i> (7 %)
<b>Edad</b>	NR	20-39 años	NR
<b>Sexo M/F</b>	333/142	NR	222 (76 %) hombre con mordedura
<b>LRA n (%)</b>	3 (0,63 %)	12 (0,6 %)	NR
<b>Clasificación Accidente Ofídico n (%) LRA/NO LRA</b>	NR	3,4 % leves, 55,20 % moderados y 11,4 % graves	NR
<b>Tiempo entre accidente y aplicación suero</b>	1-3 horas	3-6 horas	NR
<b>Resultado de Factores asociados a LRA</b>	La gravedad de la mordedura de serpiente no está asociada con el tiempo transcurrido hasta recibir atención médica. Lesión renal 3 (0,63 %).	Lesión renal aguda (LRA) 1,2 %. Casi el doble del porcentaje de casos.	16 % necrosis, 5 % lesión renal aguda mayor susceptibilidad de insuficiencia renal con la edad ( $p < 0,03$ ), 1 % amputación. Letalidad 1 % (3 casos).

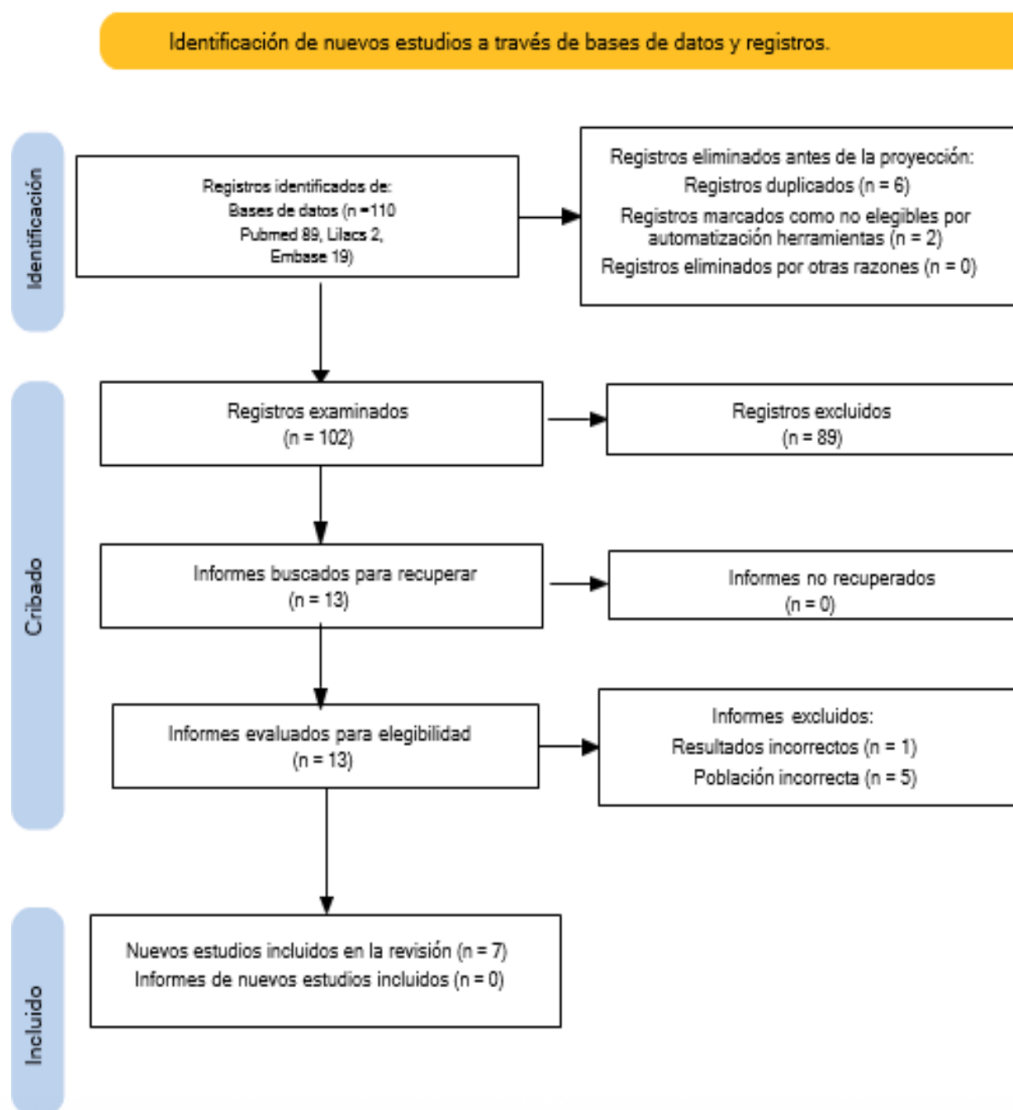
Fuente: elaboración propia

## Análisis de datos

La extracción de datos se llevó a cabo por dos revisores independientes (ITC y MAB). Se recopiló evidencia de estudios de cohortes, asegurándose de que las muestras se basaran en la exposición, tuvieran un seguimiento longitudinal para evaluar los resultados, y proporcionaran datos para medir dichos resultados.

## RESULTADOS

Se identificaron un total de 110 artículos; se eliminaron seis duplicados y dos fueron marcados como ilegibles automáticamente por la herramienta Rayyan. De los 102 artículos restantes, 13 fueron seleccionados para revisión de texto completo. El primer evaluador (MAB) seleccionó 12 (11,5 %) del total de artículos, el segundo (ITH) 8,4 % (9 artículos); se excluyó uno debido a que presentaba un resultado diferente a la LRA, y cinco fueron excluidos debido al tipo de población incluida. Luego del desempate por un tercer evaluador (LMP), siete estudios (8,4 % del total) cumplieron con los criterios de inclusión para la investigación (Figura 2).



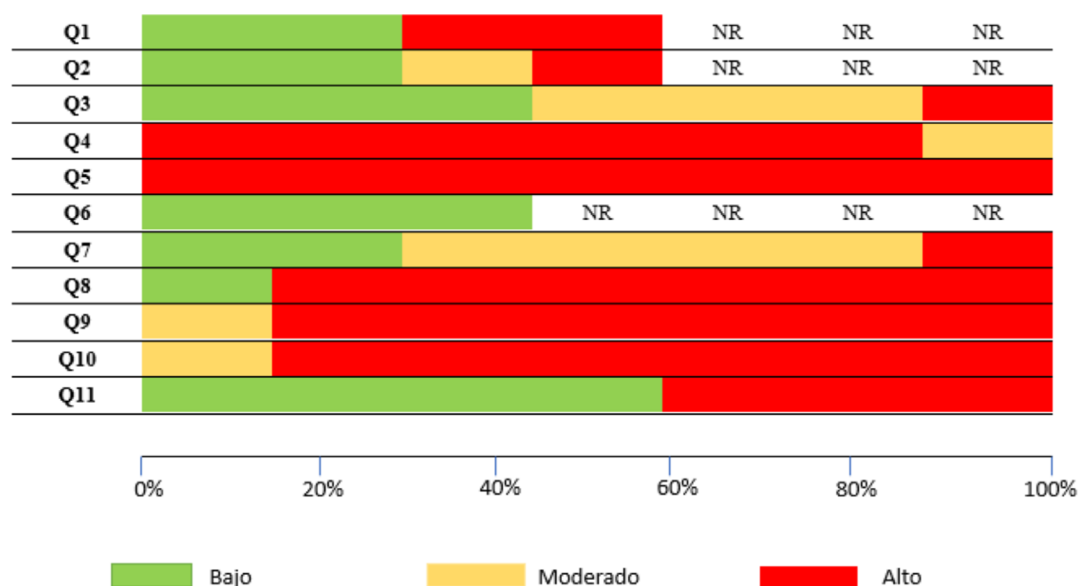
**Figura 2. Diagrama de flujo de los estudios incluidos, según la recomendación Prisma**

Fuente: adaptación PRISMA 2020 (16)

El riesgo de sesgo fue alto o incierto en el 72 % de los estudios para factores de confusión y seguimiento de los desenlaces; el riesgo de sesgo de selección fue menor al 50 %; el riesgo para la detección de los resultados fue bajo en el 90 % de los estudios (Figuras 2 y 3).

Posteriormente, fueron analizados dos de los artículos con riesgo de sesgo de selección bajo (Tabla 2). El primero, llevado a cabo por Albuquerque PL *et al.* (5), se realizó en Brasil entre 2003 y 2012 e incluyó un total de 276 pacientes con AOB principalmente (71,4 %). La edad promedio fue de 43 años y la mayoría de los pacientes eran hombres (83 %). El accidente ofídico fue clasificado como moderado en 63 % de los casos y se observó el desarrollo de LRA en 42 pacientes, de los cuales el 30,6 % requirieron TRR. Del total de los pacientes, el 64,1 % recuperó la función renal basal.





**Figura 3. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Estudios incluidos mediante herramienta JBI (16). NR no registra**

Fuente: adaptación PRISMA 2020 (16)

El segundo estudio fue realizado por Alves EC *et al.* en Brasil (8), entre 2014 y 2016 en una cohorte de 187 pacientes, todos con AOB. La edad osciló entre 16 y 60 años, siendo principalmente hombres (81,8 %). El accidente ofídico fue clasificado como moderado en 49 %, y se observó el desarrollo de LRA en 24 pacientes, de los cuales 4 requirieron TRR.

En los cinco estudios restantes, el riesgo de sesgo de selección fue alto. Uno de ellos, realizado por Sasa M *et al.* (9) en Costa Rica, entre 2012 y 2014, incluyó un total de 475 pacientes con accidentes causados exclusivamente por serpientes del género *Bothrops*. La mayoría de los pacientes eran hombres (70,1 %), y se observó el desarrollo de LRA en el 0,63 % de los casos, sin registro de datos de edad o requerimiento de TRR.

El estudio de Otero R *et al.* (10) fue en una cohorte colombiana seleccionada entre 1999 y 2000, que incluyó 39 pacientes con diagnóstico de accidente ofídico causado únicamente por serpientes del género *Bothrops*. El accidente fue clasificado como moderado en 20,5 %, y se observó el desarrollo de LRA en el 38,5 % de los pacientes.

Pinho FM *et al.* (11) analizaron una cohorte en Brasil entre 1998 y 2000 que incluyó un total de 2350 pacientes con diagnóstico de accidente ofídico causado principalmente por serpientes del género *Bothrops*. La edad de los pacientes osciló entre 20 y 39 años, con clasificación del accidente como moderado en 55,2 %, sin datos de género, y solo el 0,6 % de los pacientes desarrolló LRA.

Ribeiro LA *et al.* (12) presenta los resultados de una cohorte de Brasil entre 1981 a 1992, con un total de 1930 pacientes, con diagnóstico de accidente ofídico del género *Bothrops*; el rango de edad de los pacientes estaba desde 20 a mayores de 60 años, con clasificación de moderado en 47,5 %; el 3 % de los pacientes mayores de 60 años y 1,6 % en menores de esta edad desarrollaron LRA.

Nishioka S de A *et al.* (13), analizó una cohorte de 292 pacientes de Brasil, entre 1984 -1990, con diagnóstico de accidente principalmente por género *Bothrops*, y la presencia de LRA se reportó en 5 % de los casos.

Los estudios incluyen una muestra total 5549 pacientes con accidente por serpiente del género *Bothrops*. La mayoría de las mordeduras por serpientes de este género se registraron en Brasil (5035 casos), seguido de Costa Rica (475 casos) y Colombia (39 casos); las especies más comunes fueron *Bothrops asper*, *punctatus*, *moojeni* y *neuwiedi*, *Porthidium nasutum* o *Bothriechis schegelii* (5,8–13).

La clasificación del accidente ofídico en cuatro de los estudios, por características locales y sistémicas, fue moderado con el porcentaje más alto registrado del 55,2 % (5,8,10,11).

En dos estudios con riesgo moderado de sesgo de selección, se observó LRA en los pacientes con accidente por género *Bothrops* en 15,2 % y 12,8 % respectivamente (5,8). En los cinco estudios restantes, que presentaban un riesgo alto de sesgo de selección, la presencia de LRA en las mordeduras por *Bothrops* fue del 1,2 % al 5 %, y la edad media de estos pacientes fue de 36,8 años (9–13). Sólo dos estudios discriminaron la distribución de la LRA por sexo, encontrando que afecta predominantemente a hombres, con 53 (80 %) de 66 personas afectadas (5,9).

En los dos estudios con riesgo de sesgo moderado, 17 pacientes necesitaron hemodiálisis (5,8). En un estudio, el 64,1 % mostró mejoría en la función renal respecto al estado basal (5).

En el estudio de Albuquerque PL *et al.* (5), se identificaron factores independientes asociados al desarrollo de LRA, como la presencia de alteraciones hemorrágicas al ingreso, condición que mostró la mayor asociación y una estancia hospitalaria más prolongada. Además, en el estudio de Alves EC *et al.* (8), se encontró una asociación significativa entre la LRA y concentraciones aumentadas de lactato deshidrogenasa (LDH), y entre las variables intermedias asociadas se encontró el sangrado local.

Los resultados de los estudios indicaron que la gravedad del envenenamiento y la infección no están relacionadas con un mayor riesgo de LRA, mientras que la edad avanzada, las manifestaciones hemorrágicas y las concentraciones altas de LDH podrían ser factores relacionados con el desarrollo de esta (5,8–13).

## DISCUSIÓN

Se presenta la primera revisión sistemática que recopila la información de la literatura disponible para describir la presencia de LRA en pacientes después de un accidente ofídico del género *Bothrops*. Esta complicación asociada al accidente se ha informado principalmente en dos grupos de la familia Viperidae: *Crotalus spp.* y *Bothrops spp.* en países de todo el mundo, pero principalmente en Centro y Sur América (2,7,11); esta revisión se enfocó en los accidentes por el género *Bothrops*. Los casos fueron registrados en Brasil, Costa Rica y Colombia (5,8–13).

Entre los estudios con riesgo moderado de sesgo de selección, se encontró que la LRA estaba presente en un porcentaje considerable de pacientes (5,8). En el estudio realizado por Alves EC *et al.* (8), se observó que el 15,2 % de los pacientes con accidente por el género *Bothrops* desarrollaron LRA, hallazgo similar a lo registrado hasta la fecha en la literatura, donde la prevalencia de LRA por *Bothrops spp.* oscila entre 1,4 a 44,4 % (2), mientras que para *Crotalus spp.* la literatura reporta una incidencia de LRA 10 veces mayor en comparación con el bothrópico (11); sin embargo, por ser este último más común, su presentación parece ser similar.

En el estudio realizado por Albuquerque PL *et al.* (5), se observó que el 64,1 % y el 30,8 % experimentaron una mejoría de la función renal de forma completa y parcial, respectivamente. Sin embargo, no se especifica el tiempo necesario para alcanzar dicha recuperación (5). Además, en el mismo estudio se encontró que el 30,6 % de los pacientes requirió TRR (5).

En contraste, en el estudio de Alves EC *et al.* (8) sólo el 2,4 % de los pacientes necesitó TRR. Esto indica una importante variabilidad en la necesidad de TRR y en la recuperación de la función renal

basal después del alta, aunque no se encontraron asociaciones claras entre estos dos factores.

Asimismo, se encontró una asociación significativa e intermedia entre la concentración de la LDH y el sangrado local con la LRA (8); esto sugiere que la presencia de alteraciones hemorrágicas y valores aumentados de LDH podrían estar relacionados con el desarrollo de LRA en el contexto del accidente ofídico bothrópico.

Por otro lado, los estudios con un riesgo alto de sesgo de selección también proporcionaron información importante (9–13). En ellos, se observó que la presencia de LRA en el accidente ofídico del género *Bothrops* varió entre el 0,6 al 38,5 % (9–13). Igualmente, se encontró una mayor presencia de LRA en pacientes mayores de 50 años y en el sexo masculino (12); esta asociación con el sexo podría deberse a que los hombres son más propensos a sufrir accidentes ofídicos, lo que los expone en mayor medida a la posibilidad de desarrollar LRA.

En cuanto al requerimiento de hemodiálisis, se registró que, en los estudios con riesgo moderado de sesgo de selección, diecisiete pacientes necesitaron este procedimiento, y solo en uno de los estudios se informó una mejoría de la función renal en el 64,1 % de los pacientes en comparación con la función renal basal (5,8). Estos resultados resaltan la importancia de la atención y el tratamiento adecuados en casos de LRA en el contexto del accidente ofídico.

Este estudio presenta limitaciones importantes que afectan la interpretación de sus resultados y la síntesis de datos, originados por el alto riesgo en el sesgo de selección y la heterogeneidad de los estudios primarios, lo que limita la generalización de los hallazgos. Esto está dado principalmente por la diversidad del diseño (diferentes tipos de estudios observacionales), la variabilidad en la definición de LRA, y la clasificación de la gravedad del accidente ofídico de los estudios; por ejemplo, algunos de los estudios no incluyen el desarrollo de LRA como un criterio para clasificar la gravedad del accidente ofídico.

Como fortaleza, se destaca que hasta la fecha en que se realizó la búsqueda en bases de datos, no se encontraron revisiones sistemáticas que recopilan la literatura, con estudios observacionales sobre el deterioro de la función renal asociado al accidente ofídico del género *Bothrops*.

## CONCLUSIONES

En los estudios revisados se encontró que la edad avanzada, las manifestaciones hemorrágicas y las concentraciones aumentadas de LDH podrían ser factores asociados con el desarrollo de LRA en este contexto. Asimismo, los estudios revisados indican que la gravedad del envenenamiento y la infección no están relacionados de manera directa con un mayor riesgo de complicaciones renales en el accidente bothrópico. Sin embargo, se necesitan estudios que permitan explorar otros factores de tipo demográfico, clínico, geográfico, toxicológico, así como la fuerza entre los factores identificados con poblaciones y géneros específicos de ofidios. Finalmente, se observó que entre 0,6 – 38,5 % de los pacientes con accidente ofídico del género *Bothrops* desarrollaron LRA, siendo el valor mayor inferido por los datos reportados en el estudio de Otero *et al.* (10).

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del presente artículo declaran no tener ningún conflicto de intereses que pueda influir en la objetividad o imparcialidad de la información presentada. No existen relaciones financieras, personales o de otro tipo con organizaciones, instituciones o individuos que podrían generar un conflicto de intereses en relación con el contenido de este artículo.

Este artículo se puede encontrar en el repositorio de la universidad de Antioquia (15).

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Envenenamiento por mordedura de serpiente [Internet]. 2024. [Citado 2024 Mar 16]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/snake-bite-envenoming>
2. Albuquerque PLMM, Paiva JHHGL, Martins AMC, Meneses GC, da Silva GB, Buckley N, et al. Clinical assessment and pathophysiology of Bothrops venom-related acute kidney injury: a scoping review. *J Venom Anim Toxins Trop Dis* [Internet]. 2020;26:e20190076. <https://doi.org/10.1590/1678-9199-jvatitd-2019-0076>
3. Rodrigues-Sgrignolli L, Florido-Mendes GE, Carlos CP, Burdmann EA. Acute Kidney Injury Caused by Bothrops Snake Venom. *Nephron Clin Pract* [Internet]. 2011;119(2):c131-7. <https://doi.org/10.1159/000324228>
4. Aye KP, Thanachartwet V, Soe C, Desakorn V, Thwin KT, Chamnanchanunt S, et al. Clinical and laboratory parameters associated with acute kidney injury in patients with snakebite envenomation: a prospective observational study from Myanmar. *BMC Nephrol* [Internet]. 2017;18(1):92. <https://doi.org/10.1186/s12882-017-0510-0>
5. Albuquerque PLMM, Silva GB, Jacinto CN, Lima JB, Lima CB, Amaral YS, et al. Acute kidney injury after snakebite accident treated in a Brazilian tertiary care centre. *Nephrol Carlton Vic* [Internet]. 2014;19(12):764-70. <https://doi.org/10.1111/nep.12327>
6. Li W, Chen F, Wu S. The Related Risk Factors Analysis of Snake-Bite Induced Acute Kidney Injury. *Med Sci Monit* [Internet]. 2016;22:2335-9. <https://doi.org/10.12659/MSM.899072>
7. Kanjanabuch T, Sitprijia V. Snakebite Nephrotoxicity in Asia. *Semin Nephrol* [Internet]. 2008;28(4):363-72. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2008.04.005>
8. Campos-Alves E, Sachett JAG, Souza-Sampaio V, de-Brito-Sousa JD, Silva de Oliveira S, Nascimento EF, et al. Predicting acute renal failure in Bothrops snakebite patients in a tertiary reference center, Western Brazilian Amazon. *PloS One* [Internet]. 2018;13(8):e0202361. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202361>
9. Sasa M, Segura-Cano SE. New insights into snakebite epidemiology in Costa Rica: A retrospective evaluation of medical records. *Toxicon X* [Internet]. 2020;7:100055. <https://doi.org/10.1016/j.toxcx.2020.100055>
10. Otero R, Gutiérrez J, Mesa MB, Duque E, Rodríguez O, Arango JL, et al. Complications of Bothrops, Porthidium, and Bothriechis snakebites in Colombia. A clinical and epidemiological study of 39 cases attended in a university hospital. *Toxicon* [Internet]. 2002;40(8):1107-14. [https://doi.org/10.1016/S0041-0101\(02\)00104-6](https://doi.org/10.1016/S0041-0101(02)00104-6)
11. Pinho FMO, Burdmann EdeA. Insuficiência renal aguda após envenenamento crotálico: prevalência e fatores de risco - um estudo prospectivo [Tesis]. São Paulo; Universidade de São Paulo. 2004. Disponible en: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5148/tde-10042007-141228/>
12. Ribeiro LA, Gadia R, Jorge MT. Comparison between the epidemiology of accidents and the clinical features of envenoming by snakes of the genus Bothrops, among elderly and non-elderly adults. *Rev Soc Bras Med Trop* [Internet]. 2008;41(1):46-9. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822008000100009>
13. Nishioka SDA, Silveira PVP. A Clinical and Epidemiologic Study of 292 Cases of Lance-Headed Viper Bite in a Brazilian Teaching Hospital. *Am J Trop Med Hyg* [Internet]. 1992;47(6):805-10. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1992.47.805>

14. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Gherzi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev* [Internet]. 2015;4(1):1. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>

15. Castaño-Hernandez I, Berbeo M. Correlation of renal complications and Bothrops snakebite accidents: systematic review [Internet]. 2023. [citado 2024 Mar 16]. Disponible en: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?RecordID=414513](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?RecordID=414513)

16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* [Internet]. 2021;372:n71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33782057/>

17. Rayyan. Intelligent Systematic Review - Rayyan [Internet]. 2021 [citado 2024 Mar 16]. Available from: <https://www.rayyan.ai/>

18. JBI. Critical Appraisal Tools [Internet]. [citado 2024 Mar 16]. Available from: <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>

**Anexo 1. Estrategias de búsquedas**

Med line/Pub Med		Hits	FECHA
Bothrops	"Bothrops" [MeSH Terms] OR "bothrop*" [Title/Abstract]	2,530	08.02.23
Renal Failure	"Acute Kidney Injury" [MeSH Terms] OR "Acute Kidney Injury" [Title/Abstract] OR "Acute Kidney Failure" [Title/Abstract] OR "Acute Kidney Insufficiency" [Title/Abstract] OR "Acute Renal Injury" [Title/Abstract] OR "Acute Renal Failure" [Title/Abstract] OR "Acute Renal Insufficiency" [Title/Abstract]	25,289	08.02.23
Más sensible	("Bothrops" [MeSH Terms] OR "bothrop*" [Title/Abstract]) AND ("Acute Kidney Injury" [MeSH Terms] OR "Kidney Injury" [Title/Abstract] OR "Kidney Failure" [Title/Abstract] OR "Kidney Insufficiency" [Title/Abstract] OR "Renal Injury" [Title/Abstract] OR "Renal Failure" [Title/Abstract] OR "Renal Insufficiency" [Title/Abstract])	89	08.02.23

Fuente: adaptación PRISMA 2020 (16)