



### Referencia

Guerra-Centeno, D. (2022). Aspectos clínicos y terapéuticos del accidente ofídico en hospitales nacionales de Guatemala. *Revista Científica del Sistema de Estudios de Postgrado*. 5(2). 1-19.  
DOI: <https://doi.org/10.36958/sep.v5i2.114>

## Aspectos clínicos y terapéuticos del accidente ofídico en hospitales nacionales de Guatemala

### *Clinical and therapeutic aspects of the snakebite accident in national hospitals of Guatemala*

**Dennis Guerra-Centeno**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
phd.denniguerra@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-3021-4742>

**Recibido:** 08/07/2022

**Aceptado:** 06/10/2022

**Publicado:** 04/11/2022

### Resumen

**PROBLEMA:** el accidente ofídico es una enfermedad desatendida prioritaria que ocurre principalmente en los países en desarrollo de las zonas tropicales del mundo. En Guatemala, ocurren alrededor de 900 casos por año, siendo los campesinos jóvenes los más afectados. **OBJETIVO:** describir los aspectos clínicos y terapéuticos del accidente ofídico en Guatemala. **MÉTODO:** a través de un método documental, retrospectivo, descriptivo se examinaron 305 expedientes de casos atendidos en el hospital regional de Escuintla (HRE) y de San Benito Petén (HRSB). **RESULTADOS:** el tiempo medio de hospitalización fue de 4.03 días en el HRE y de 5.71 días en el HRSB. El grado de severidad más común fue el grado II en el HRE y el grado III en el HRSB. La cantidad media de viales de suero antiofídico aplicada a los pacientes fue de 4.99 en el HRE y 9.84 en el HRSB. En ambos hospitales, fue común la administración de antibióticos, antiinflamatorios, analgésicos, antihistamínicos, antagonistas H2, antitoxina tetánica, vitamina K y otros medicamentos. Las secuelas más comunes fueron rabdomiólisis, fasciotomías terapéuticas y amputaciones. Se observó una relación débil entre el tiempo de evolución consignado y el grado de severidad del accidente ofídico. **CONCLUSIÓN:** en general, los accidentes ofídicos son más graves y producen más secuelas en el área norte de Guatemala que en el área sur. Los resultados contribuyen a la comprensión de la realidad multidimensional del accidente ofídico en Guatemala.

### Palabras claves

epidemiología, salud pública, ofidismo, serpientes, enfermedad desatendida

## Abstract

**PROBLEM:** ophidian accident is a neglected priority disease that occurs mainly in developing countries in the tropical areas of the world. In Guatemala, around 900 cases occur per year, where the most affected are the farmers. **OBJECTIVE:** to describe the clinical and therapeutic aspects of the ophidian accident in Guatemala. **METHOD:** through a documentary, retrospective, descriptive method, 305 files of cases treated at the Hospital Regional de Escuintla (HRE) and San Benito Petén (HRSB) were examined. **RESULTS:** the mean hospitalization time was 4.03 days in the HRE and 5.71 days in the HRSB. The most common degree of severity was grade II in the HRE and grade III in the HRSB. The mean number of vials of antivenom serum applied to patients was 4.99 in the HRE and 9.84 in the HRSB. In both hospitals, the administration of antibiotics, anti-inflammatories, analgesics, antihistamines, H2 antagonists, tetanus antitoxin, vitamin K and other medications was common. The most common sequelae were rhabdomyolysis, therapeutic fasciotomies, and amputations. A weak relationship was observed between the recorded evolution time and the degree of severity of the snakebite accident. **CONCLUSION:** in general, ophidic accidents are more serious and produce more consequences in the northern area of Guatemala than in the southern area. The results contribute to the understanding of the multidimensional reality of the ophidian accident in Guatemala.

## Keywords

epidemiology, public health, ophidism, snakes, neglected disease

## Introducción

El accidente ofídico es una enfermedad desatendida prioritaria que ocurre principalmente en los países en desarrollo de las zonas tropicales del mundo (Chippaux, 2017; Babo et al., 2019). En Guatemala, ocurren alrededor de 900 casos por año, la mayoría en los departamentos de Petén, Alta Verapaz y Escuintla (Guerra-Centeno, 2018a). Los campesinos jóvenes son los más afectados (Guerra-Centeno, 2016) y los más vulnerables desde múltiples dimensiones (Guerra-Centeno, 2017; Longbottom et al., 2018).

Los casos de accidente ofídico suelen ser evaluados y tratados mediante protocolos más o menos estandarizados, desarrollados a través de la experiencia de los médicos residentes y transmitidos en la cultura hospitalaria (Wellmann & Guerra-Centeno, 2020). No se ha publicado ningún estudio descriptivo que aborde la forma como se presenta y se resuelve esta enfermedad en el sistema hospitalario de Guatemala.

La presente investigación es parte de una tesis doctoral titulada “Epidemiología Social del Accidente Ofídico en Guatemala: hacia la Comprensión de una Enfermedad Desatendida”, y tuvo por propósito describir los aspectos clínicos y terapéuticos del accidente ofídico en Guatemala partiendo del análisis de 305 expedientes hospitalarios de casos atendidos en el Hospital Regional de Escuintla (HRE) y de San Benito Petén (HRSBP) durante el período 2008 a 2013.

## Materiales y Métodos

### Tipo de estudio

Se realizó una investigación descriptiva, retrospectiva, documental, partiendo del análisis de 305 expedientes hospitalarios de casos de accidente ofídico ocurridos entre 2008 y 2013.

### Fuentes de información y registro de datos

Se seleccionaron los dos hospitales regionales de referencia que atienden la mayoría de los casos de accidente ofídico procedentes de las tierras bajas del norte y de las tierras bajas del sur de Guatemala. Estos hospitales fueron el Hospital Regional de Escuintla (HRE) y el Hospital Regional de San Benito, Petén (HRSBP). Se analizaron 305 expedientes hospitalarios de casos de accidente ofídico correspondientes al período de 2008 a 2013. Ciento sesenta y nueve de los expedientes analizados correspondieron al HRE y 136 al HRSBP. Los casos registrados en los expedientes del HRE correspondieron a pacientes provenientes de los depar-

tamentos de Escuintla, Santa Rosa, Chimaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Sacatepéquez, Sololá y Guatemala. Los casos de los expedientes del HRSBP correspondieron a pacientes provenientes del área centro y norte de Petén, y algunos referidos del área sur de ese departamento.

De cada expediente, se registraron cinco variables: (1) tiempo de hospitalización, (2) gravedad del accidente ofídico, (3) cantidad de viales de suero antiofídico aplicado, (4) medicamentos usados en la terapia del accidente ofídico y (5) secuelas observadas. Se realizaron comparaciones cruzadas entre hospitales y se investigó la posible asociación entre el tiempo que toma llegar al hospital y la gravedad del accidente ofídico. Es importante mencionar que no en todos los expedientes estaban consignadas todas las variables de estudio.

## **Análisis estadístico**

Los datos fueron tabulados, ordenados, resumidos y presentados mediante estadística descriptiva. Para las comparaciones cruzadas se utilizaron pruebas de análisis de frecuencias de  $\chi^2$  y comparación de medias (prueba de t de student). La asociación entre el tiempo que toma llegar al hospital y la gravedad del accidente ofídico se estableció mediante una prueba de correlación. La estadística descriptiva y las pruebas de estadística inferencial fueron realizadas utilizando el software de libre acceso PSPP versión 0.8.4. El valor de alfa para las pruebas inferenciales fue de 5%.

## **Resultados y discusión**

### **Tiempo de hospitalización**

El tiempo medio de hospitalización de los casos atendidos en el Hospital Regional de Escuintla fue de 4.03 días (IC 95% = 3.42–4.64) y de los casos atendidos en el Hospital Regional de San Benito, Petén, fue de 5.71 días (IC 95% = 4.48–6.94). El tiempo de hospitalización fue diferente entre los dos hospitales estudiados ( $t = -2.47$ ,  $gl = 202$ ,  $p = 0.01$ )

El tiempo medio de hospitalización al combinar los datos de los casos de ambos hospitales estudiados fue de 4.82 días (IC 95% = 4.15–5.49). En la Tabla 1 se presenta la distribución de los casos según el sitio de atención y según el tiempo de hospitalización de las víctimas.

*Tabla 1: Frecuencia y proporción de tiempos de hospitalización en una muestra de expedientes de casos de accidente ofídico atendidos en los hospitales regionales de Escuintla y de San Benito, Petén entre 2008 y 2013*

Sitio de atención	Tiempo de hospitalización						Total
	1 – 5 d	6 – 10 d	11 – 15 d	16 – 20 d	21 – 25 d	26 – 31 d	
Hospital Regional de Escuintla	94	11	2	0	0	1	<b>108</b>
	87%	10.2%	1.9%	0%	0%	0.9%	<b>100%</b>
Hospital Regional de San Benito, Petén	68	14	6	2	3	3	<b>96</b>
	70.8%	14.6%	6.3%	2.1%	3.1%	3.1%	<b>100%</b>
<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>204</b>
	<b>79.4%</b>	<b>12.3%</b>	<b>3.9%</b>	<b>1%</b>	<b>1.5%</b>	<b>2%</b>	<b>100%</b>

El tiempo de hospitalización, que está relacionado con la gravedad del cuadro del paciente y con la respuesta al tratamiento, es una variable escasamente referida en los estudios epidemiológicos del accidente ofídico. Paolino y colaboradores (2020) y Villanueva y colaboradores (2004) reportaron tiempos medios de hospitalización muy similares a los del presente estudio. González-Rivera y colaboradores (2009), reportaron tiempos de hospitalización muy variables, que van de los 2 a los 125 días. Ertem y colaboradores (2005), describieron un tiempo medio de hospitalización de 11.3 días y Arroyo y colaboradores (1999), reportaron tiempos de hospitalización que pueden ir desde 12-48 horas en los casos leves, hasta 7 a 22 días en los cuadros severos.

Es común que todos los pacientes que son víctima de accidente ofídico sean mantenidos en observación por al menos 24 horas, aunque presenten un cuadro de accidente grado 0. En el caso de los pacientes con cuadros con gravedad de I a IV, el tratamiento se instituye prontamente. Los tiempos de hospitalización se prolongan cuando hay complicaciones, por ejemplo, la insuficiencia renal, la rhabdomiólisis, y el síndrome compartimental, que requieren de cuidados intensivos o de traslado del paciente al departamento de cirugía para practicar fasciotomías o amputaciones (Bhattacharya et al., 2020; Brenes-Chacón et al., 2019; Valente et al., 2019).

El hecho de que el tiempo de hospitalización haya sido mayor en Petén que en Escuintla, sugiere que los accidentes causados por la serpiente barba amarilla (la especie más referida por las víctimas en Petén) ocasionan mayores daños a la persona

mordida. Como se dijo antes, probablemente esto se deba a que, a pesar de que el veneno de la serpiente cascabel es más tóxico que el de la barba amarilla, esta última, por ser de mayor tamaño promedio, puede inocular volúmenes más grandes y por consiguiente ocasionar daños más extensos.

## Gravedad del accidente ofídico

El grado de severidad del accidente ofídico fue consignado en 223 (73%) de los 305 expedientes analizados. El grado de severidad más común en la Región Sur (HRE) fue el grado II (51 de 119 casos analizados = 42.86 %). El grado de severidad más común en la Región Norte (HRSBP) fue el grado III (34 de 104 casos analizados = 33.3%). El grado de severidad estuvo asociado a la región del país donde se presentó el caso ( $\chi^2 = 14.8$ ,  $p = 0.01$ ). En la Tabla 2, se muestra la distribución de casos según el sitio de atención y el grado de severidad.

*Tabla 2. Frecuencia y proporción del grado de severidad del accidente ofídico en una muestra de expedientes de casos atendidos en los hospitales regionales de Escuintla y de San Benito, Petén, entre 2008 y 2013*

Sitio de atención del caso		Severidad o gravedad del accidente ofídico					Total
		grado 0	grado I	grado II	grado III	grado IV	
Hospital Regional de Escuintla		7	42	51	15	4	119
		5.88%	35.3%	42.86%	12.6%	3.36%	100%
Hospital Regional de San Benito, Petén		2	32	31	34	5	104
		1.92%	30.77%	29.81%	32.69%	4.81%	100%
<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>49</b>	<b>9</b>	<b>223</b>
		<b>4.04%</b>	<b>33.18%</b>	<b>36.77%</b>	<b>21.97%</b>	<b>4.04%</b>	<b>100%</b>

En el sistema hospitalario nacional de Guatemala, se utilizan los criterios de Christopher y Rodning (1986) como guía para clasificar la severidad del accidente ofídico causado por víboras y para la orientación sobre la dosis de sueros antiofídicos a administrar (Tabla 3).

*Tabla 3. Criterios de Christopher y Rodning para la clasificación de la severidad del accidente ofídico causado por víboras y para el cálculo de dosis de sueros antiofídicos*

<b>Grado del accidente ofídico</b>	<b>Presentación</b>	<b>Dosis inicial de suero antiofídico (viales)</b>
0 (ninguno)	Heridas por colmillos presentes. No hay signos locales o sistémicos.	0
I (leve)	Heridas por colmillos presentes. Dolor y edema local, no hay signos sistémicos.	3 a 5
II (moderado)	Heridas por colmillos presentes. Dolor severo, edema de 15 a 30 cm, algunas anormalidades sistémicas o hallazgos de laboratorio.	6 a 10
III (severo)	Heridas por colmillos presentes. Dolor severo, edema de 30 cm o más, petequias, reacción sistémica severa, sangrado y/o coagulación intravascular diseminada, hallazgos de laboratorio con severas anormalidades.	15 o más
IV (grave)	Signos marcados de envenenamiento múltiple, signos y síntomas anormales en todas las categorías. Terapia intensiva.	25 o más

Nota: Mendez-Dominguez et al., (2019).

Según se deduce del análisis de los expedientes, después de la dosis inicial, los médicos administran, a efecto, dosis adicionales dependiendo de la evolución del cuadro clínico y considerando los resultados de pruebas de laboratorio. Este aparente empirismo en la terapéutica del accidente ofídico se debe a la compleja interacción que se establece entre la acción del veneno de la serpiente y la respuesta del organismo de la víctima. Se sabe que hay variaciones en la composición y efecto de los venenos de las serpientes, entre especies o entre individuos de la misma especie y en función de la distribución geográfica (Casewell et al., 2020; Mukherjee, 2020; Gutiérrez, 2002; Silva-Júnior et al., 2020; Yu et al., 2020). Estas variaciones suponen una dificultad para que los médicos puedan tratar los casos, de manera consistente o estandarizada.

No se ha generado un protocolo o guía a partir de la información de la venómica y la antivenómica de las especies de serpientes venenosas presentes en Guatemala. Algunas especies de serpientes de Guatemala, como *Bothrops asper*, *Crotalus simus*, *Metlapilcoatlus mexicanus*, *Porthidium nasutum*, *Cerrophidion godmani*, *Agkistrodon bilineatus* y *Micrurus nigrocinctus*, se distribuyen ampliamente en Mesoamérica y el conocimiento sobre sus venenos, generado en otros países, podría extrapolarse al contexto de Guatemala. Sin embargo, otras especies como *Crotalus tzabcan*, *Metlapilcoatlus occiduus*, *M. olmec*, *Bothriechis thalassinus*, *B. aurifer*, *Agkistrodon russeolus* y *Micrurus elegans*, son más endémicas de Guatemala y aún se desconocen muchos aspectos de su venómica y antivenómica.

Como se dijo anteriormente, cuando se reportó la diferencia en los tiempos de hospitalización entre Petén y Escuintla, el hecho de que en Petén se hayan presentado más accidentes ofídicos de grados III y IV, refuerza la idea de que el veneno inoculado por las serpientes barba amarilla causa mayores daños a la víctima que el veneno inoculado por la serpiente cascabel. En tal sentido, los campesinos del norte de Guatemala serían más vulnerables al envenenamiento por serpiente que los del sur del país, entendiéndose como vulnerabilidad a la incapacidad de recuperarse después de una perturbación (Guerra-Centeno, 2017).

## Cantidad de viales de suero antiofídico usados en la terapia de los casos

La cantidad de viales que se aplicaron al paciente de accidente ofídico fue consignada en 290 (94%) de los 305 expedientes examinados. De estos expedientes, 159 (54.83%) correspondieron al HRE y 131 (45.17%) al HRSBP.

La cantidad de viales aplicada a los pacientes dependió del sitio de atención de los casos ( $\chi^2 = 65.14$ ,  $p < 0.01$ ). La dosis media de viales de suero antiofídico aplicados fue de 4.99 viales (IC 95% = 4.46 – 5.52) en el HRE y de 9.84 viales (IC 95% = 8.66 – 11.02) en el HRSBP y difirió estadísticamente entre ambos hospitales ( $t = -7.84$ ,  $gl = 288$ ,  $p < 0.01$ ). El intervalo de dosis más frecuente fue el de 1 a 5 viales (43.4%), seguido por el de 6 a 10 viales (35.07%). La Tabla 4 muestra la distribución de las frecuencias de dosis de suero antiofídico administradas por los médicos tratantes.

*Tabla 4. Frecuencia y proporción de dosis de viales de suero antiofídico administradas a los pacientes, en una muestra de expedientes de casos de accidente ofídico atendidos en los hospitales regionales de Escuintla y de San Benito, Petén, entre 2008 y 2013*

Sitio de atención del caso	Dosis de suero antiofídico (viales)					Total
	0	1 - 5	6 - 10	11 - 20	21 - 32	
Hospital Regional de Escuintla	14	93	48	3	1	<b>159</b>
	8.8%	58.49%	30.19%	1.89%	0.63%	<b>100%</b>
Hospital Regional de San Benito, Petén	3	32	53	30	13	<b>131</b>
	2.29%	24.43%	40.46%	22.9%	9.92%	<b>100%</b>
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>125</b>	<b>101</b>	<b>33</b>	<b>14</b>	<b>290</b>
	<b>5.86%</b>	<b>43.1%</b>	<b>34.83%</b>	<b>11.38%</b>	<b>4.83%</b>	<b>100%</b>

Al combinar los datos de ambos hospitales, la dosis media de viales de suero antiofídico administrada a los pacientes de accidente ofídico fue 7.18 (IC 95% = 6.51-7.85). Considerando que el precio de adquisición del suero antiofídico, en contrato abierto de Guatecompras, en 2018 fue de 400 quetzales por vial (Sistema de Información de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, Guatecompras, 2018), el costo promedio del tratamiento por paciente sería de 2,872.00 quetzales. Por otro lado, si partimos de que la morbilidad anual promedio reportada para Guatemala es de 849 casos (Guerra-Centeno, 2018a) la inversión anual en tratamiento del accidente ofídico para el Estado de Guatemala asciende a 2,438,328 quetzales.

La identificación correcta de la especie de serpiente y el desarrollo de protocolos que consideren la diversidad de especies y los efectos específicos de los venenos podría traducirse en una mejor aproximación a la terapéutica de la enfermedad. Esto redundaría no solamente en el uso más eficiente de los recursos económicos y técnicos, si no en el aumento de la resiliencia de las víctimas y en la disminución de los impactos sociales de esta enfermedad.

### Medicamentos usados en la terapia del envenenamiento por serpiente

El manejo hospitalario del accidente ofídico no involucró el uso exclusivo de suero antiofídico, sino de varios medicamentos que son administrados para coadyuvar a la recuperación del paciente. Fue común la administración de antibióticos, antiinflamatorios, analgésicos, antihistamínicos, antagonistas H2, antitoxina tetánica, vitamina K y otros. Los antibióticos fueron utilizados en el 100% de los casos de grado I o superior. El tipo de antibiótico más utilizado fue la penicilina, administrado en 114 (89.76 %) de 127 casos en el Hospital Regional de Escuintla, y en 60 (67.42 %) de 89 casos en el Hospital Regional de San Benito, Petén (Figuras 1 y 2).

Figura 1. Medicamentos utilizados en combinación con el suero antiofídico, en el tratamiento de casos de accidente ofídico (accidente ofídico) atendidos en el Hospital Regional de Escuintla entre 2008 y 2013. .

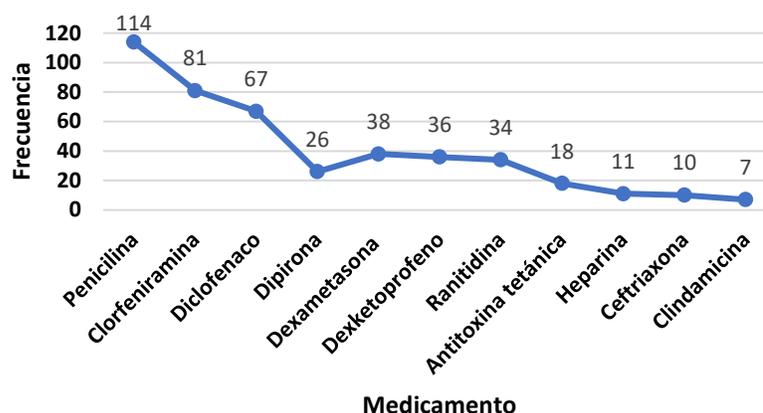
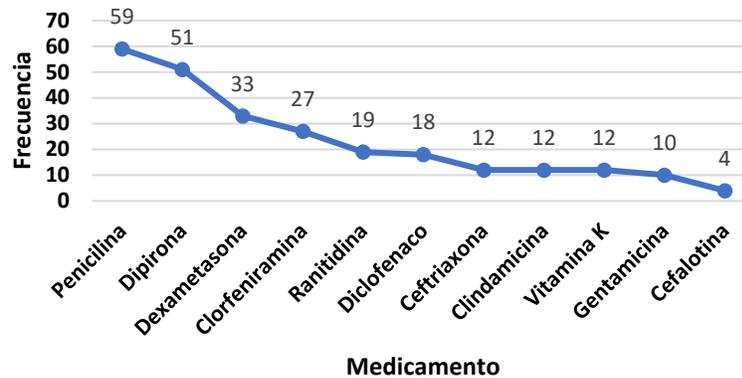


Figura 2. Medicamentos utilizados en combinación con el suero antiofídico, en el tratamiento de casos de accidente ofídico (accidente ofídico) atendidos en el Hospital Regional de San Benito, Petén, entre 2008 y 2013.



El uso de antibióticos es común en la terapia del accidente ofídico y tiene como propósito prevenir las infecciones bacterianas en el sitio de la mordedura, así como evitar la posibilidad de una diseminación de la infección (Muñoz y Ovarés, 2010; Palappallil, 2015; Resiere et al., 2020; Russell et al., 2021). Se han aislado bacterias en la cavidad oral y el veneno de víboras de especies de Centroamérica (Artavia-León et al., 2017) y en especies de Estados Unidos de Norteamérica (Goldstein et al., 1979) e incluso se ha reportado un caso de infección por bacterias multirresistentes a antibióticos post accidente ofídico (Muhammad et al., 2018). Por otro lado, además de la posibilidad de inoculación de bacterias a través de los colmillos de las serpientes o el veneno, las prácticas tradicionales de cortar la herida con un cuchillo, una navaja o un machete, exponen los tejidos internos a una contaminación microbiana.

A pesar de que la aplicación profiláctica de antibióticos es una práctica común en los casos de accidente ofídico, algunos investigadores han recomendado no usarlos argumentando que la incidencia de infecciones post mordedura es baja y las bacterias aisladas de heridas infectadas han sido bacterias cutáneas y no bacterias de cavidad oral de serpientes (August et al., 2018; Gil-Alarcón et al., 2011). En todo caso, el uso de antibióticos de amplio espectro se ha recomendado recientemente para coadyuvar al tratamiento de las infecciones bacterianas secundarias en los casos complicados de accidente ofídico (Le Geyt et al., 2021).

El dolor es uno de los síntomas que más refieren los pacientes de accidente ofídico (Guevara-Centeno, 2018) y es por eso el uso de analgésicos fue un hallazgo común en el presente estudio. El uso de analgésico ha sido criticado por algunos autores que consideran que son potencialmente dañinos para los riñones y que pueden retrasar los procesos de coagulación sanguínea agravando el cuadro causado por el veneno (Gil-Alarcón et al., 2011).

El uso de adrenalina, antihistamínicos, cortico esteroides y antitoxina tetánica detectado en el presente estudio está dirigido a contrarrestar los múltiples síntomas y signos que acompañan al accidente ofídico. Sin embargo, se ha recomendado que el único tratamiento en la mayoría de los casos, debería ser el suero antiofídico (Gil-Alarcón et al., 2011). De cualquier forma, es importante considerar los aspectos de bienestar del paciente y si el paciente manifiesta dolor y malestar, lo más lógico y justificable es que los médicos administren y prescriban medicamentos que no solamente traten la raíz del problema, si no que hagan sentir mejor anímicamente a la víctima.

## Secuelas del accidente ofídico

La secuela más frecuente en los pacientes tratados en el HRE fue la rabdomiólisis (siete casos de 169 = 4.14 %). La rabdomiólisis es el daño al tejido muscular, causado principalmente por las miotoxinas presentes en los venenos de las víboras (Aye et al., 2017; Hamza et al., 2021). Otras secuelas menos comunes presentadas por pacientes atendidos en el HRE fueron síndromes compartimentales, necrosis y fasciotomías terapéuticas. Las secuelas del envenenamiento por serpiente tienen relación con los devastadores efectos de los venenos de las serpientes (sobre todo de las víboras) sobre los tejidos de la víctima (Gutiérrez, 2002).

En el HRSBP, se registraron muchas más secuelas que en el HRE. La secuela más común fue la amputación (6 de 136 casos = 4.41 %), seguida por las áreas cruentas (5 de 136 casos = 3.67 %), la fasciotomía (4 de 136 casos = 2.94 %) y otras menos comunes como la necrosis y el shock anafiláctico. La mayor incidencia de estas secuelas observada en el área norte del país podría deberse a que la serpiente barba amarilla –la más referida en Petén–, alcanza un mayor tamaño corporal que la cascabel y, en consecuencia, tiene el potencial para inyectar un mayor volumen de veneno a los tejidos.

## Relación entre el tiempo que toma llegar al hospital y la gravedad del accidente ofídico

El tiempo de evolución desde el momento que ocurrió el accidente ofídico y el momento de la llegada al hospital, tuvo una correlación débil con la severidad del cuadro ( $r = 0.11$ ,  $p = 0.22$ ) y únicamente el 1% de la varianza en la severidad del cuadro estuvo explicada por la varianza en el tiempo de evolución hasta llegar al hospital ( $R^2 = 0.01$ ). Esto significa que el tiempo de evolución no es un buen vaticinador que pueda ser usado por los médicos para anticipar la severidad que desarrollará cada paciente. Claro está, esto no significa que una persona víctima de accidente ofídico no tenga que apresurarse hacia el hospital para ser evaluada y tratada.

La severidad de un cuadro es función de la especie de serpiente que mordió a la víctima, de la cantidad de veneno que esta pudo haberle inoculado y del tiempo que transcurre entre el momento de la mordedura y la administración de suficientes dosis de suero antiofídico. En tal sentido, es importante que la enfermedad se diagnostique prontamente de manera que se instituya cuanto antes el tratamiento con los sueros antiofídicos idóneos. Cada vial de suero antiofídico tiene la capacidad de neutralizar cierto volumen de veneno. Por lo tanto, la estimación del número de viales a aplicar es importante para lograr bloquear la cantidad de veneno inyectado por la serpiente y lograr que el cuadro no se torne más grave.

No todas las variables que determinan el grado o severidad de un accidente ofídico pueden ser conocidas o determinadas por los médicos tratantes. Una de las variables a menudo desconocidas es la especie de la serpiente agresora (Wolfe et al., 2020). La especie de serpiente puede ser conocida cuando la víctima la porta hasta el hospital y cuando existen las capacidades para la identificación taxonómica. Recientemente se han propuesto métodos para la identificación de especies de serpientes basados en el crowdsourcing (Durso et al., 2021; Maduwage et al., 2022) y machine learning (Rajabizadeh & Rezghi, 2021) así como el análisis químico de los venenos inoculados (Puzari & Mukherjee, 2020). Sin embargo, estas herramientas no harían mayor diferencia en este momento en Guatemala, pues no se dispone de sueros antiofídicos específicos. Por otro lado, el volumen de veneno inoculado es prácticamente imposible de determinar. En ocasiones, ni siquiera se sabe que la persona ha sido mordida por una serpiente, pues la víctima no siempre se da cuenta y a veces no se reconocen las marcas de la mordedura dejadas en la piel.

Las marcas de los dientes o colmillos en la piel de la víctima posibilitan discernir entre la mordida de una víbora o de una serpiente coral. Sin embargo, no permiten determinar la especie de víbora ni la especie de serpiente coral. Lo ideal sería contar no solamente con mejores capacidades para el diagnóstico de la especie de serpiente si no con sueros antiofídicos más específicos. Esto cobra importancia si consideramos las variaciones interespecíficas, intraespecíficas y geográficas sobre la composición y efecto de los venenos de serpiente.

## Conclusiones

En general, los accidentes ofídicos son más graves y producen más secuelas en el área norte de Guatemala que en el área sur. Los tiempos de hospitalización, el grado de severidad, la cantidad media de sueros antiofídicos administrada y la frecuencia de secuelas fueron mayores para los casos atendidos en el HSBP que para los atendidos

en el HRE y, por lo tanto, la inversión en encamamiento y tratamiento también son mayores. Los protocolos de tratamiento fueron similares en ambos hospitales.

Los hallazgos generados en el presente estudio podrán servir como referencia para el abordaje de los casos de accidente ofídico en los hospitales donde no se tenga mucha experiencia en la atención y resolución de esta enfermedad. Así mismo, esta información contribuirá a mejorar nuestro entendimiento sobre la epidemiología y sobre los determinantes eco sociales de esta enfermedad en Guatemala.

## Consideraciones éticas

La presente investigación, incluyendo los aspectos éticos, contó con el aval del comité de tesis doctoral del programa de Doctorado en Investigación Social de la Universidad Panamericana de Guatemala.

## Agradecimientos

Se agradece al personal médico y paramédico, a los directores y al personal de los departamentos de epidemiología de los hospitales regionales de Escuintla y de San Benito Petén, por haber proporcionado los datos y haberme asistido con el manejo de los expedientes.

## Referencias

- Arroyo, O., Rojas, G., y Gutiérrez, J. M. (1999). Envenenamiento por mordedura de serpiente en Costa Rica en 1996: Epidemiología y consideraciones clínicas. *Acta Médica Costarricense*, 41(4) 23-29. <https://doi.org/10.51481/amc.v41i4.528>
- Artavia-León, A., Romero-Guerrero, A., Sancho-Blanco, C., Rojas, N., y Umaña-Castro, R. (2017). Diversity of aerobic bacteria isolated from oral and cloacal cavities from free-living snakes species in Costa Rica rainforest. *International Scholarly Research Notices*, 2017, 8934285. <https://doi.org/10.1155/2017/8934285>
- August, J. A., Boesen, K. J., Hurst, N. B., Shirazi, F. M., y Klotz, S. A. (2018). Prophylactic antibiotics are not needed following rattlesnake bites. *The American journal of medicine*, 131(11), 1367-1371. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2018.06.006>

- Aye, K. P., Thanachartwet, V., Soe, C., Desakorn, V., Thwin, K. T., Chamnanchanunt, S., Sahassananda, D., Supaporn, T., y Sitprijia, V. (2017). Clinical and laboratory parameters associated with acute kidney injury in patients with snakebite envenomation: a prospective observational study from Myanmar. *BMC nephrology*, 18(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s12882-017-0510-0>
- Babo, S., Bolon, I., Chappuis, F., Ray, N., Alcoba, G., Ochoa, C., ... y Ruiz de Castaneda, R. (2019). Snakebite and its impact in rural communities: The need for a One Health approach. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13(9), e0007608. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007608>
- Barahona, G. (1993). Estudio Antropológico, Clínico-Epidemiológico, en el Departamento de Chimaltenango, del 1 de enero de 1987 al 31 de diciembre de 1992. Guatemala. Tesis Médico y Cirujano. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Bhattacharya, S., Krishnamurthy, A., Gopalakrishnan, M., Kalra, S., Kantroo, V., Aggarwal, S., y Surana, V. (2020). Endocrine and metabolic manifestations of snakebite envenoming. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(4), 1388. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0161>
- Brenes-Chacón, H., Gutiérrez, J. M., Camacho-Badilla, K., Soriano-Fallas, A., Ulloa-Gutiérrez, R., Valverde-Muñoz, K., y Ávila-Agüero, M. L. (2019). Snakebite envenoming in children: A neglected tropical disease in a Costa Rican pediatric tertiary care center. *Acta tropica*, 200, 105176. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105176>
- Casewell, N. R., Jackson, T. N., Laustsen, A. H., y Sunagar, K. (2020). Causes and consequences of snake venom variation. *Trends in pharmacological sciences*, 41(8), 570-581. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2020.05.006>
- Chippaux, J. P. (2017). Snakebite envenomation turns again into a neglected tropical disease!. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, 23(1), 1-2. <https://doi.org/10.1186/s40409-017-0127-6>
- Christopher, D. G., & Rodning, C. B. (1986). Crotalidae envenomation. *Southern medical journal*, 79(2), 159-162. <https://europepmc.org/article/med/3945845>
- Durso, A. M., Bolon, I., Kleinhesselink, A. R., Mondardini, M. R., Fernandez-Marquez, J. L., Gutsche-Jones, F., Gwilliams, C., Tanner, M., Smith, C. E., Wüster, W., Grey, F., y

- Ruiz de Castañeda, R. (2021). Crowdsourcing snake identification with online communities of professional herpetologists and avocational snake enthusiasts. *Royal Society open science*, 8(1), 201273. <https://doi.org/10.1098/rsos.201273y>
- Ertem, K., Esenkaya, I., Kaygusuz, M., y Turan, C. (2004). Our clinical experience in the treatment of snakebites. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 39(1), 54-58. <https://dergipark.org.tr/en/pub/aott/issue/18097/190713>
- Gil-Alarcón, G., Sánchez-Villegas, M., y Reynoso, V. (2011). Tratamiento pre hospitalario del accidente ofídico: revisión, actualización y problemática actual. *Gaceta Médica de México*, 147, 195-208. [https://www.anmm.org.mx/GMM/2011/n3/8\\_GMM\\_Vol\\_147\\_-\\_3\\_2011.pdf](https://www.anmm.org.mx/GMM/2011/n3/8_GMM_Vol_147_-_3_2011.pdf)
- Goldstein, E., Citron, D., Gonzalez, H., Russell, F., & Finegold, S. (1979). Bacteriology of rattlesnake venom and implications for therapy. *Journal of Infectious Diseases*, 140(5), 818-821. <https://doi.org/10.1093/infdis/140.5.818>
- González-Rivera, A., Chico-Aldama, P., Domínguez-Viveros, W., Iracheta-Gerez, L., López-Alquicira, M., Cuellar-Ramírez, A., y Zamora, V. (2009). Epidemiología de las mordeduras por serpiente. Su simbolismo. *Acta Pediátrica de México*, 30 (3) 182-191. <https://www.redalyc.org/pdf/4236/423640317009.pdf>
- Guerra-Centeno, D. (2016). Perfil epidemiológico del accidente ofídico en las tierras bajas de Guatemala. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 3(2), 127-138. <https://doi.org/10.36829/63CTS.v3i2.112>
- Guerra-Centeno, D. (2017). La vulnerabilidad multidimensional del campesino guatemalteco al accidente ofídico. *REDVET, Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(9), 1-25. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009051.pdf>
- Guerra-Centeno, D. (2018). Morbilidad por accidente ofídico en Guatemala y su relación con la distribución geográfica de las especies de serpientes venenosas. *REDVET, Revista Electrónica de Veterinaria*, 19(3), 1-12.
- Guerra-Centeno, D. (2018). Fenomenología del accidente ofídico: El significado de los daños físicos para la víctima. *Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v5i1.26>

- Gutiérrez, J. (2002). Comprendiendo los venenos de serpientes: 50 años de investigaciones en América Latina. *Revista de biología tropical*, 50(2), 377-394. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=s0034-77442002000200002&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=s0034-77442002000200002&script=sci_arttext)
- Hamza, M., Knudsen, C., Gnanathasan, C. A., Monteiro, W., Lewin, M. R., Laustsen, A. H., & Habib, A. G. (2021). Clinical management of snakebite envenoming: Future perspectives. *Toxicon*: X, 11, 100079. <https://doi.org/10.1016/j.toxcx.2021.100079>
- Le Geyt, J., Pach, S., Gutiérrez, J. M., Habib, A. G., Maduwage, K. P., Hardcastle, T. C., Hernández, R., Avila-Aguero, M. L., Thu, K., Williams, D., & Halbert, J. (2021). Paediatric snakebite envenoming: recognition and management of cases. *Archives of disease in childhood*, 106(1), 14-19. <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2020-319428>
- Longbottom, J., Shearer, F. M., Devine, M., Alcoba, G., Chappuis, F., Weiss, D. J., ... & Williams, D. J. (2018). Vulnerability to snakebite envenoming: A global mapping of hotspots. *The Lancet*, 392(10148), 673-684. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31224-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31224-8)
- Maduwage, K., Karunathilake, P., & Gutiérrez, J. M. (2022). Web-based snake identification service: A successful model of snake identification in Sri Lanka. *Toxicon*, 205, 24-30. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2021.11.007>
- Mendez-Dominguez, N., Gomez-Carro, S., Diaz-Novelo, R., Bobadilla-Rosado, L. O., & Chi-Mendez, C. (2019). Emergency treatment for a venomous snakebite accident in rural southern Mexico. *Rural and remote health*, 19(2), 171-174. <https://search.informit.org/doi/epdf/10.3316/informit.144032886452338>
- Muhammad, H., Sadiq, H., Nashabaru, I. M., Sanda, A., Abdullahi, F., Bello, U., & Habib, A. G. (2018). Multidrug-resistant infection following snakebite envenoming: A case report. *Nigerian Journal of Basic and Clinical Sciences*, 15(2), 161-163. [https://doi.org/10.4103/njbcs.njbcs\\_45\\_17](https://doi.org/10.4103/njbcs.njbcs_45_17)
- Mukherjee, A. K. (2020). Species-specific and geographical variation in venom composition of two major cobras in Indian subcontinent: Impact on polyvalent antivenom therapy. *Toxicon*, 188, 150-158. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.10.024>

- Muñoz, A. & Ovares, C. (2010). Antibioticoterapia profiláctica en el accidente ofídico: evidencia actual. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 67(593), 251-254. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=27808>
- Palappallil, D. S. (2015). Pattern of use of antibiotics following snake bite in a tertiary care hospital. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(8), 5-9. <http://doi.org/10.7860/JCDR/2015/14753.6322>
- Paolino, G., Di Nicola, M. R., Pontara, A., Didona, D., Moliterni, E., Mercuri, S. R., Grano, M., Borgianni, N., & Pampena, R. (2020). Viper snakebite in Europe: a systematic review of a neglected disease. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 34(10), 2247-2260. <https://doi.org/10.1111/jdv.16722>
- Puzari, U., & Mukherjee, A. K. (2020). Recent developments in diagnostic tools and bioanalytical methods for analysis of snake venom: A critical review. *Analytica Chimica Acta*, 1137, 208-224. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2020.07.054>
- Rajabizadeh, M., & Rezghi, M. (2021). A comparative study on image-based snake identification using machine learning. *Scientific reports*, 11(1), 1-16. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96031-1>
- Resiere, D., Mehdaoui, H., Névière, R., Olive, C., Severyns, M., Beaudoin, A., Florentin, J., Brouste, Y., Banydeen, R., Cabié, A., Bégarbane, B., Gutiérrez, J., & Kallel, H. (2020). Infectious complications following snakebite by *Bothrops lanceolatus* in Martinique: a case series. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 102(1), 232. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0369>
- Russell, J. J., Schoenbrunner, A., & Janis, J. E. (2021). Snake bite management: a scoping review of the literature. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*, 9(4). <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000003506>
- Silva-Júnior, L. N. D., Abreu, L. D. S., Rodrigues, C. F. B., Galizio, N. D. C., Aguiar, W. D. S., Serino-Silva, C., ... & Morais-Zani, K. D. (2020). Geographic variation of individual venom profile of *Crotalus durissus* snakes. *Journal of venomous animals and toxins including tropical diseases*, 26, e20200016 <https://doi.org/10.1590/1678-9199-JVATITD-2020-0016>

Sistema de Información de Contrataciones y Adquisiciones del Estado Guatecompras [Guatemala]. (2018). Contrato abierto de compra de suero antiofídico. Recuperado de: <https://www.guatecompras.gob.gt/concursos/consultaConcurso.aspx?o=5&nog=9026150>

Valente, S. F., Peixoto, H. M., Moura, N., Monteiro, W. M., & Fernandes de Oliveira, M. R. F. (2019). Snakebite envenomation in the Brazilian Amazon: a descriptive study. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 113(3), 143-151. <https://doi.org/10.1093/trstmh/try121>

Villanueva, M., Maguiña, C., Cabada, M., De Marini, J., Álvarez, H. y Gotuzzo, E. (2004). Ofidismo en la provincia de Chanchamayo, Junín: Revisión de 170 casos consecutivos en el Hospital de Apoyo de La Merced. *Revista Médica Herediana*, 15(2) 82-87. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2004000200005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2004000200005&script=sci_arttext)

Wellmann, I. A., & Guerra-Centeno, D. (2020). Envenenamientos por mordedura de serpiente en Guatemala: revisión de literatura. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 7(2), 251-264. <https://doi.org/10.36829/63CTS.v7i2.808>

Wolfe, A. K., Fleming, P. A., & Bateman, P. W. (2020). What snake is that? Common Australian snake species are frequently misidentified or unidentified. *Human Dimensions of Wildlife*, 25(6), 517-530. <https://doi.org/10.1080/10871209.2020.1769778>

Yu, C., Yu, H., & Li, P. (2020). Highlights of animal venom research on the geographical variations of toxin components, toxicities and envenomation therapy. *International journal of biological macromolecules*, 165, 2994-3006. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.10.190>

## **Sobre el autor**

### **Dennis Guerra-Centeno**

Es Ph.D. en Investigación Social, Maestro en Ciencias en Conservación y Manejo de Vida Silvestre y Médico Veterinario. Actualmente, funge como investigador en el Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Ecosalud, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Ha publicado resultados de investigación sobre epidemiología social del accidente ofídico en Guatemala, acuaponía, conservación y manejo de fauna silvestre y otros temas de producción y salud animal.

## **Financiamiento de la investigación**

La investigación se realizó con recursos propios.

## Declaración de intereses

El autor de la investigación declara no tener conflicto de intereses que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

## Derecho de uso

Copyright (c) (2022) por Dennis Guerra-Centeno

Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](#).



Este texto está protegido por una licencia  
[Creative Commons 4.0](#).

Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.