

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA**

*Tesis para optar por el grado académico de
Licenciatura en Medicina y Cirugía*

**MORTALIDAD Y CARGA DE LA
ENFERMEDAD POR ACCIDENTE
OFÍDICO CENTROAMÉRICA DE 2000 A
2019**

MARÍA JOSÉ LÓPEZ MONTERO

2024

TABLA DE CONTENIDO

<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	5
<i>ÍNDICE TABLAS</i>	7
<i>RESUMEN</i>	8
<i>ABSTRACT</i>	9
<i>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</i>	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1.2. Delimitación del problema.....	14
1.1.3. Justificación	14
1.2. REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.3.1. Objetivo general	17
1.3.2. Objetivos específicos	17
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES	18
1.4.1. Alcances de la investigación	18
1.4.2. Limitaciones de la investigación.....	18
<i>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</i>	19
2.1. CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL	20
2.2. Mordedura por serpiente venenosa	20
2.3. Mordedura por serpiente no venenosa.....	44
<i>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</i>	46
3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	47

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	48
3.3. UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO	49
3.3.1. Área de estudio	49
3.3.2. Población	49
3.3.3. Muestra	49
3.3.4. Criterios de inclusión y exclusión	49
3.4. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA	51
INFORMACIÓN	51
3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	52
3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	53
3.8. ORGANIZACIÓN DE DATOS	59
3.9. ANÁLISIS DE DATOS	60
<i>CAPÍTULO IV:.....</i>	<i>61</i>
<i>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</i>	<i>61</i>
<i>CAPÍTULO V:</i>	<i>79</i>
<i>DISCUSIÓN E INTERPRETACION DE RESULTADOS</i>	<i>79</i>
<i>CAPÍTULO VI:.....</i>	<i>88</i>
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	<i>88</i>
6.1. CONCLUSIONES	89
6.2. RECOMENDACIONES	91
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	<i>93</i>

<i>GLOSARIO Y ABREVIATURAS</i>	100
GLOSARIO	101
<i>ANEXOS</i>	102
ANEXO 1: DECLARACION JURADA	103
ANEXO 2: CARTA DE TUTOR	104
ANEXO 3: CARTA DE LECTOR	105
ANEXO 4 : CARTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	106

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Diferencias entre Toboba venenosa y falsa..... 21
- Figura 2. Diferencias entre coral real y coral falsa..... 22
- Figura 3. Diferencias entre coral gargantilla y falsa gargantilla..... 23
- Figura 4. Patrón triada 23
- Figura 5. Algoritmo para diagnóstico y tratamiento con suero antiofídico en pacientes mordidos por serpientes en Centroamérica 35
- Figura 6. Tasa de mortalidad por accidente ofídico según provincia en Costa Rica en el período de 2000 a 2019..... 62
- Figura 7. Número de muertes por accidente ofídico según ocupación en Costa Rica en el período de 2013 a 2019..... 64
- Figura 8. Tasa de mortalidad por accidente ofídico según grupo de edad en Costa Rica en el período de 2000 a 2019..... 65
- Figura 9. Tasa de mortalidad por accidente ofídico en hombres en Centroamérica del 2000 al 2019 67
- Figura 10. Tasa de mortalidad por accidente ofídico en mujeres en Centroamérica del 2000 al 2019 68
- Figura 11. Años vividos con discapacidad por accidente ofídico en hombres Centroamérica en el período de 2000 a 2019 69
- Figura 12. Años vividos con discapacidad por accidente ofídico en mujeres Centroamérica en el período de 2000 a 2019 71
- Figura 13. Años vividos por muerte prematura por accidente ofídico en hombres en Centroamérica en el período de 2000 a 2019 73

- Figura 14. Años vividos por muerte prematura por accidente ofídico en mujeres en Centroamérica en el período de 2000 a 2019 74
- Figura 15. Años de vida saludable perdidos por accidente ofídico en hombres en Centroamérica en el período de 2000 a 2019 75
- Figura 16. Años de vida saludable perdidos por accidente ofídico en mujeres en Centroamérica en el período de 2000 a 2019 77

ÍNDICE TABLAS

- Tabla 1. Comparación entre mordedura por coral y por Viperidos..... 24
- Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión 50
- Tabla 3. Operacionalización de las variables 53

RESUMEN

El accidente ofídico se define como la situación en la cual una serpiente muerde e inyecta algún tipo de veneno. Este tóxico cuenta con más de 100 toxinas, incluidas proteínas, péptidos, lípidos, carbohidratos entre otros. Estas sustancias lesionan los tejidos y provocan alteraciones fisiopatológicas en la persona. En dicho trabajo lo que se quiere es determinar la mortalidad y carga de la enfermedad de accidente ofídico en Centroamérica de 2000 al 2019. Es realizado con información proveniente de centros del INEC para obtención de tasas de mortalidad en Costa Rica del 2000 al 2019. También de la base de datos del Global Burden of Disease para el cálculo de tasas de mortalidad, AVD, AVISA y APMP; relacionadas con accidente ofídico en Centroamérica. Se evidenció un descenso gradual en las tasas de las diferentes variables asociadas a accidente ofídico en Centroamérica durante el periodo de estudio. La mortalidad atribuible a accidente ofídico en Costa Rica ha tenido un descenso a lo largo de los años, dejando en evidencia el avance que ha tenido el sistema de salud para combatir dicha patología. En cuanto a los demás países de Centroamérica, Panamá y Belice son los países con las mayores tasas de mortalidad. Se debe promover y mejorar la educación a los ciudadanos con respecto a el manejo de una mordedura de serpiente, con la finalidad de un abordaje temprano y adecuado para disminuir la cantidad de muertes y secuelas.

Palabras claves: accidente ofídico, veneno, suero, mortalidad, discapacidad, síndrome compartimental

ABSTRACT

Snakebite is defined as the situation in which a snake bites and inoculates some type of venom. This toxic substance has more than 100 toxins, including proteins, peptides, lipids, carbohydrates, among others. These substances injure tissues and cause pathophysiological alterations in the person. In this work, what is intended is to determine the mortality and burden of the disease of snakebite in Central America from 2000 to 2019. It is carried out with information from INEC centers to obtain mortality rates in Costa Rica from 2000 to 2019. Also from the Global Burden of Disease database to calculate mortality rates, YLDs, DALYS and YLLs; related to snakebite in Central America. A gradual decrease in the rates of the different variables associated with snakebite in Central America was evident during the study period. Mortality attributable to snakebite in Costa Rica has declined over the years, demonstrating the progress made by the health system in combating this disease. As for the other Central American countries, Panama and Belize are the countries with the highest mortality rates. Education for citizens regarding the management of snakebites should be promoted and improved, with the aim of an early and adequate approach to reduce the number of deaths and sequelae.

Keywords: snakebite, venom, serum, mortality, disability, compartment syndrome

CAPÍTULO I:
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. Antecedentes del problema

El accidente ofídico se define como la situación en la cual una serpiente muerde e inyecta algún tipo de veneno. Este tóxico cuenta con más de 100 toxinas, incluidas proteínas, péptidos, lípidos, carbohidratos entre otros. Estas sustancias lesionan los tejidos y provocan alteraciones fisiopatológicas en la persona. En el mundo se estima que anualmente 400.000 personas sufren un accidente ofídico (Córdoba & Orjuela, 2019).

Una investigación realizada en el 2016 basada en un diseño no experimental, transversal de tipo descriptivo comparativo llamada "Caracterización del accidente por mordedura de serpiente atendidos en unidades de Salud, Zona 5, Ecuador", evidenció que los sitios de mordidas más frecuentes son pies con 27,80%, manos con 27,35% y pierna 25,56%. Además se dividió la condición clínica del paciente en leve, moderada y grave, dando como resultado 49,33% pacientes leve, moderada con 21.52% y grave con 6,28% (Alarcón et al., 2019)

Costa Rica es un país que ha sido la excepción en cuanto al poco interés en las mordeduras de serpiente, esto debido a que se han venido tomando precauciones sobre el mismo desde inicios del siglo XX. Dicho país se ha convertido en un referente internacional sobre todo porque es la cuna del suero antiofídico, tratamiento que ha venido a dar solución a la problemática que enfrentaban ciertos países de América Latina y hasta otros continentes (Gutiérrez et al., 2020).

El artículo de revisión basado en el pasado y presente de la atención del envenenamiento ofídico en Costa Rica, concluye que este problema sanitario se puede lograr atender si la

atención del nivel primario posee los implementos necesarios para manejar el efecto de las toxinas de los venenos. El poder solucionar dicho conflicto se basa en toda la información que se ha investigado en el Instituto Clodomiro Picado (ICP), dando como resultado la producción del suero antiofídico seguro (Porrás, 2020).

El suero antiofídico es el único tratamiento efectivo conocido hasta ahora. Este consiste en una elaboración de anticuerpos específicos para neutralizar toxinas que tienen el veneno de las serpientes. El centro productor de mayor impacto a nivel global es el Instituto Clodomiro Picado (ICP) el cual es un centro no solo de producción sino de investigación. Este tratamiento ha contribuido en reducir el impacto del envenenamiento de serpiente a nivel mundial. (Marín, 2020)

La falta de información y poco conocimiento sobre el manejo de mordeduras de serpientes, instaura la necesidad de tomarle la importancia que requiere el accidente ofídico. Anualmente a nivel mundial se dan aproximadamente 5.400.000 accidente ofídicos, dando como resultado un 2.5% de muertes. A nivel nacional, se reportan aproximadamente 504 casos cada año, viéndose una disminución en la incidencia en años anteriores. Las regiones del mundo más afectadas han sido África, Asia y Latinoamérica. (Arroyo, 2021).

El estudio sobre aspectos biomédicos y epidemiológicos del accidente ofídico en la ciudad del Cauca, Colombia del 2009-2018, revela que los casos con mayor afectación se dieron en personas de sexo masculino y agricultores teniendo mordeduras en extremidades superiores principalmente. Las manifestaciones que más se evidenciaron fueron la necrosis, infección y hemorragias. Se registraron un total de 1.653 casos con una baja mortalidad, siendo los

géneros *Bothrops* y *Bothriechis* los que causaron la mayoría de los accidentes (77,43%) (Sevilla-Sánchez et al., 2021).

Los accidentes ofídicos en la actualidad corresponden a un problema en la salud pública debido a que son una causa importante de morbilidad y mortalidad a nivel no solo Centroamericano, sino mundial. Sin embargo ha perdido relevancia en el campo clínico aun siendo una afectación que se da mayormente en poblaciones vulnerables y en pobreza. En cuanto al mecanismo de acción del veneno, este ingresa a los tejidos por medio de los colmillos de la serpiente y puede presentar efectos locales o sistémicos (diseminación vascular) (Coto Freund et al., 2022).

Un estudio transversal realizado en un hospital de la Amazonía de Ecuador del 2017-2021, se realiza con el objetivo de analizar retrospectivamente las características clínico-epidemiológicas de las mordeduras de serpiente en pacientes ingresados en dicho hospital. En dicho estudio se evidenció que los casos de mordeduras se dio en época lluviosa, todas causadas por Viperidae y además se presentó una mortalidad nula. Se concluyó también la importancia de campañas de concientización sobre los accidentes ofídicos y sobre prevención de los mismos, esto debido a que esto sería fundamental para reducir los casos de accidente ofídico (Calvopiña et al., 2023).

Guerra-Centeno presenta en el 2023 un estudio llamado "La vida después del accidente ofídico", realizado al norte de Guatemala, el cual se basa en entrevistas realizadas a personas que han sufrido un accidente ofídico. Esto con el fin de evaluar y conocer las situaciones y secuelas que han presentado los involucrados posterior a esta enfermedad. Se puede identificar tres categorías descriptivas según las entrevistas: El sujeto víctima de accidente

ofídico siente que el veneno sigue en su cuerpo, existencia de secuelas psíquicas del accidente y drama de la vida después de una amputación posterior a la mordedura (Centeno, 2023).

1.1.2. Delimitación del problema

La presente investigación se basa en los datos de mortalidad y carga de la enfermedad por accidente ofídico a nivel de Centroamérica del año 2000 al año 2019. Dando como prioridad información brindada por el Instituto Clodomiro Picado.

1.1.3. Justificación

El accidente ofídico es una problemática que ha tenido un auge en los últimos años, debido a que es una patología que anteriormente era poco conocida pero que actualmente se ha visto el impacto que tiene en la mortalidad de manera global. A lo largo de las últimas décadas, se ha observado el gran impacto que tienen las mordeduras de serpientes en la salud de la población no solo de Costa Rica, sino que a nivel mundial.

Las serpientes y sus características es algo que se debe de estudiar y comprender ampliamente, esto para poder entender la carga de la enfermedad del mismo. Esto principalmente para identificar cuáles serpientes son las que pueden provocar un accidente ofídico y las que no. Este desconocimiento en la diferenciación de las mismas se ha visto que ha sido una variable que afecte la mortalidad del mismo.

Las zonas rurales suelen ser lo lugares con mayor incidencia de accidentes ofídicos, esto es relevante ya que son áreas que deben de ser monitoreadas para que los datos sean tomados dentro de las estadísticas de cada país, tanto para incidencia, mortalidad y morbilidad. La desinformación en los habitantes es algo que no debe suceder, para de esta manera evitar que

por ignorancia hayan más muertes o secuelas debido a un accidente ofídico. Es también imperativo el personal médico que recibe este tipo de accidentes se encuentre informado y capacitado para atender dichos eventos.

Las tasas de mortalidad por envenenamiento de serpiente se han visto reducidas en las últimas décadas, esto por los avances que se ha visto en el área de la medicina. Sobre todo en el tratamiento del accidente ofídico, siendo Costa Rica el país donde es creado el famoso suero antiofídico. Por estas razones se considera de gran importancia el estudio de la carga de la enfermedad y sus diferentes variables y su efecto en la población de Centroamérica.

1.2. REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Como resultado de las tasas de mortalidad relacionadas con la carga de la enfermedad y sus variables, surge la siguiente interrogante:

¿La mortalidad debido a accidente ofídico ha ido en aumento o en descenso según el paso de los años?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la mortalidad y carga de la enfermedad de accidente ofídico en Centroamérica de 2000 al 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las características epidemiológicas de la población que ha sufrido accidente ofídico en Costa Rica del 2000 al 2019.
- Determinar la mortalidad por accidente ofídico según sexo en Centroamérica del 2000 al 2019.
- Definir los años vividos con discapacidad atribuibles a accidente ofídico según sexo en Centroamérica 2000-2019.
- Detallar los años de vida perdidos por muerte prematura atribuible a accidente ofídico según sexo en Centroamérica 2000-2019.
- Describir los años de vida saludable perdidos atribuible a accidente ofídico según sexo en Centroamérica 2000-2019.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1. Alcances de la investigación

Mediante la recolección de datos del Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) y el Instituto Nacional de Estadística y Censo, la presente investigación permite analizar la mortalidad y carga de la enfermedad secundaria al accidente ofídico en Centroamérica durante el periodo de 2000 al 2019 mediante el estudio de las diferentes variables relacionadas según sexo. Se abarca de manera más amplia dichas variables en Costa Rica por provincia, sexo, grupo de edad y ocupación

1.4.2. Limitaciones de la investigación

En términos de obtención de datos generales mediante el Global Burden of Disease Results Tool acerca de las diversas variables en estudio, no se presentan limitaciones ni dificultades. Con respecto a los datos recolectados mediante el INEC acerca de la información en Costa Rica se evidencia como en el año 2010 no se reporta información y utilizando los filtros de dicha base de datos se evidencia como según la ocupación por accidente ofídico solo hay datos del año 2013 al 2019.

Otra limitación que se tiene es para contactar a las instituciones responsables de las estadísticas de los demás países de Centroamérica. Se enviaron correos para solicitar dicha información pero no se obtuvo respuesta hasta el día de la finalización del trabajo.

CAPÍTULO II:
MARCO TEÓRICO

2.1. CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL

En este apartado se expone información y definiciones de las variables relacionadas con el tema de mortalidad y carga de la enfermedad por accidente ofídico. Esto con el fin de que en los siguientes capítulos estén claros ciertos términos que puede que no sean comunes o un poco confusos.

2.2. Mordedura por serpiente venenosa

2.2.1. Serpientes venenosas

En las serpientes venenosas, el mortal veneno se produce en las glándulas salivales que se localizan en el techo de la boca. Según la posición de los colmillos estas serpientes se clasifican en opistoglifos, aglifas, solenoglifos y proteoglifa. La cantidad de veneno que producen es variable, desde 4 miligramos hasta casi $\frac{1}{4}$ de gramo. Este es el caso de la serpiente cascabel la cual puede llegar a inyectar de 200 a 300 miligramos de veneno y la dosis letal para las personas es de 140 miligramos (Hernández, 2023).

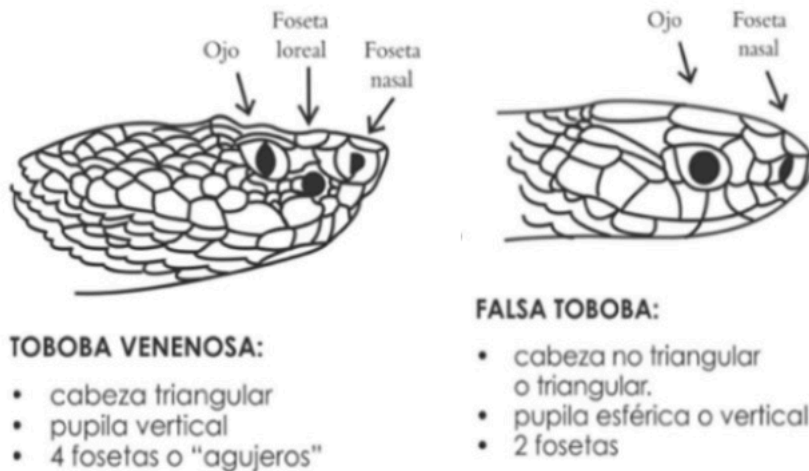
Las serpientes centroamericanas se pueden clasificar en dos familias, Viperidae y Elapidae, ambas con diferencias físicas reconocibles y además características clínicas del envenenamiento por cada una de ellas. Debido a la existencia de tantas especies de serpientes, también se tienen diferentes tipos de venenos con características y efectos específicos.

Familia Viperidae

Son conocidos también como "Toboba" y en Centroamérica existen 24 especies clasificados en los géneros: Agkistrodon, Atropoides, Bothriechis, Bothrops, Cerrophidion, Crotalus, Lachesis y Porthidium. Coloquialmente a estos géneros se les conoce con los nombres de cascabel, mocasín, bocaracá, lora, tamagá, mano de piedra, terciopelo y matabuey. Dentro de

esta familia existen serpientes venenosas y no venenosas, por lo cual es importante saber identificar una verdadera toboba de una falsa (Coto Freund et al., 2022).

Figura 1. Diferencias entre Toboba venenosa y falsa



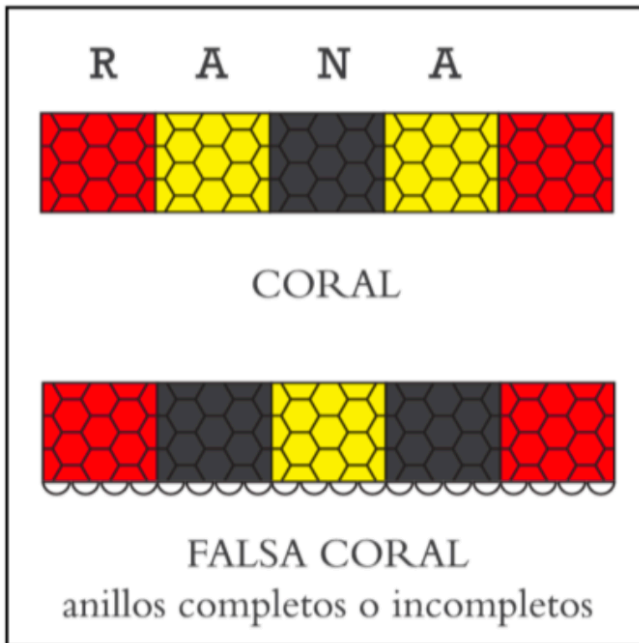
Fuente: (Gutiérrez, J & Rojas, G. El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica Facultad de Microbiología [Figura] Instituto Clodomiro Picado, 2016)

Familia Elapidae

Incluye los géneros *Micrurus*, conocida como coral, y *Pelamis platura*, conocida como serpiente marina. En Costa Rica se encuentran 17 especies de corales las cuales están clasificadas de la siguiente manera:

- Corales del grupo monadal
 - Se caracteriza por tener un patrón de los colores Rojo-Amarillo-Negro-Amarillo. Es el grupo más abundante y causante de la mayoría de mordeduras atribuibles a esta familia debido a su veneno neurotóxico.
 - Envenenamientos son tratados con suero antiofídico anticoral.

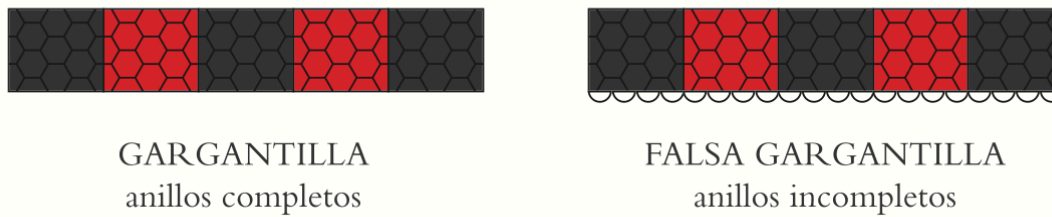
Figura 2. Diferencias entre coral real y coral falsa



Fuente: (Gutiérrez, J & Rojas, G. El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica Facultad de Microbiología [Figura] Instituto Clodomiro Picado, 2016)

- Coral de 2 colores (Rojo-Negro)
 - Se conoce como "coral gargantilla" y tiene como característica anillos de dos colores en patrón rojo-negro. También cuenta con un tipo de veneno neurotóxico.

Figura 3. Diferencias entre coral gargantilla y falsa gargantilla



Fuente: (Gutiérrez, J & Rojas, G. El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica Facultad de Microbiología [Figura] Instituto Clodomiro Picado, 2016)

- Corales del grupo triadal
 - Existen algunas especies que presentan un patrón que se llama triadas, que es conocido por tener tres anillos negros separados por dos anillos blancos o amarillos.

Figura 4. Patrón triada



Fuente: (Gutiérrez, J & Rojas, G. El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica Facultad de Microbiología [Figura] Instituto Clodomiro Picado, 2016)

2.2.2. Mecanismo de acción del veneno

Primeramente el veneno ingresa al cuerpo mediante los colmillos de la serpiente, posteriormente se van a dar una serie de manifestaciones sistémicas o locales debido a su distribución en el sistema vascular. Cada una de las familias anteriormente mencionadas van a tener proteínas y péptidos con efectos tóxicos. La *Elapidae* presenta fosfolipasa A2 y neurotoxinas, la *Viperidae* serinaproteinasas, fosfolipasa y metaloproteinasas (Coto Freund et al., 2022).

La isquemia es un mecanismo de daño local muy importante. Esta se da en la fibra muscular causando daño en la vasculatura y elevación de la presión debido al edema. Al tener un flujo sanguíneo bajo las células de inflamación tienen dificultad para llegar a la zona afectada, lo que provoca variación en los mecanismos de reparación tisular (Coto Freund et al., 2022).

Un aspecto importante a resaltar es la neurotoxicidad del veneno. Este efecto consiste en una parálisis neuromuscular flácida que puede llegar a afectar el diafragma u otros músculos encargados de la respiración, lo cual puede llegar a ser mortal. A esto se une las posibles hemorragias sistémicas causadas por el veneno debido a su acción directa sobre la cascada de coagulación (Coto Freund et al., 2022).

Tabla 1. Comparación entre mordedura por coral y por Viperidos.

Coral	Viperidos
Oftalmoplejía	Oliguria
Ptosis palpebral	Náuseas
Diplopía	Hipotensión

Fasciculaciones	Equimosis
Disnea	Sangrado local o sistémico
Parálisis respiratoria	Edema
Disartria	Necrosis
Disfagia	Sudoración
Dolor local	Dolor severo

Fuente: Elaboración propia a partir de Coto Freund et al., 2022.

2.2.3. Epidemiología

Cada año en el mundo se calcula que entre 1.8 y 2.7 millones de personas sufren una mordedura de serpiente, aproximadamente 81.410 a 137.880 mueren debido a este accidente. En Costa Rica se da una incidencia de 10.76 casos por cada 100.000 habitantes, dándose con mayor frecuencia en el Pacífico Central (Coto Freund et al., 2022).

Según investigaciones, se ha documentado una elevación de estos en los meses de mayo a julio debido a las 3 siguientes razones: inicio del periodo lluvioso, ciclo reproductivo de las serpientes y períodos de producción agrícola. Datos obtenidos del año 2012 a 2014 se reportó un total de casos de 295, de los cuales un 84.5% fue causado debido a la serpiente *Bothrops asper* y un 2.1% a serpiente coral (Coto Freund et al., 2022).

2.2.4. Complicaciones

2.2.4.1 Síndrome compartimental

El síndrome compartimental se define como un desequilibrio en la presión de un compartimento, esta aumenta por encima de la presión de perfusión y se ve afectado el flujo sanguíneo (Oporta, 2010).

Para poder entender a fondo este concepto, se debe conocer a que se refiere la palabra compartimento. Los compartimentos son grupos musculares que se encuentran en una misma zona anatómica y se encuentran revestidos por la fascia inelástica la cual protege los tejidos y los mantiene unidos durante el movimiento. En el cuerpo humano hay varios compartimentos como en extremidades superiores, inferiores y cavidad abdominal (Maguiña-Vargas, 2020).

Las personas que sufren una mordedura de serpiente, la gran mayoría, no necesariamente se mueren pero quedan con algún tipo de secuela o discapacidad. La complicación más común del accidente ofídico es el síndrome compartimental, dando como resultado en algunos casos la realización como última opción de amputación de algunos de los miembros (Maguiña-Vargas, 2020).

La fisiopatología se basa en el aumento de volumen de un compartimento debido a la salida de líquido al intersticio, dando como resultado aumento de la presión intracompartimental. El propio veneno y sus toxinas van a ser los encargados de afectar directamente al tejido muscular mediante la necrosis muscular la cual reemplaza el músculo por fibrosis y al tejido nervioso por necrosis nerviosa. Esto da como resultado manifestaciones como parestesias, parálisis, anestesia e insuficiencia renal aguda (Grijelmo Sada et al., 2017).

El diagnóstico es clínico pero existen estudios complementarios que ayudan a la confirmación del mismo.

- Medición de la presión intra compartimental: donde si el valor supera los 40 mmHg es sugestivo de síndrome compartimental.
- Resonancia magnética: sirve para valorar lesiones o alteraciones en tejido blando.
- US Doppler: logra identificar daños en los pulsos, se usa sobre todo para hacer diagnóstico diferencial.
- Biomarcadores: leucocitosis, creatinina quinasa, mioglobinuria, lactato, pruebas de función renal entre otros.

Para el tratamiento del síndrome compartimental se basa en 2 vías. La primera va ser la realización de una fasciotomía, la cual se basa en seccionar la fascia para aliviar la presión, y la segunda el uso de suero antiofídico. (Grijelmo Sada et al., 2017).

2.2.4.2. Sepsis

La sepsis es una complicación de la salud que tiene interés público debido a las altas tasas de mortalidad que se han registrado independiente de la enfermedad de fondo. Se define como "un síndrome clínico que presenta anomalías fisiológicas, biológicas y bioquímicas causadas por una respuesta desregulada del huésped a la infección. La sepsis y la respuesta inflamatoria que sigue pueden provocar un síndrome de disfunción orgánica múltiple y la muerte" (Neviere et al., 2023).

Según el National Cancer Institute (NCI) se define sepsis como una respuestas inmunitaria extrema contra una infección, la cual causa insuficiencia orgánica, daños contundentes en tejidos o hasta la muerte. Ciertas sustancias químicas son liberadas por el organismo hacia la circulación con el fin de pelear contra un infección, estas mismas sustancias son las responsables de provocar inflamación en el lugar afectado. Esta inflamación provoca

disminución en los nutrientes, flujo sanguíneo y oxígeno que son vitales para los órganos y tejidos del organismo (NIH, 2022).

Las infecciones bacterianas suelen ser la causa más importante de sepsis. Estas conllevan una serie de signos y síntomas, como por ejemplo fiebre o hasta hipotermia, taquicardia, escalofríos, taquipnea, dolor y pérdida de conciencia. Esto se puede presentar en cualquier persona pero es más usual en adultos mayores, mujeres embarazadas, recién nacidos, inmunosupresos y pacientes hospitalizados (NIH, 2022).

El concepto de sepsis se debe tener claro y también las aristas que la componen, como por ejemplo la infección y bacteremia. Una infección se define como una invasión de algún tejido con un organismo, a diferencia de la otra, la cual es la presencia de bacterias a nivel de sangre. Por último, el shock séptico es una sepsis pero que se caracteriza por problemas circulatorios, metabólicos y celulares. Esta última presenta mayor mortalidad que la sepsis común por sí sola (López et al., 2020).

Las enfermedades agudas tienen una complicación llamada síndrome de disfunción orgánica, que puede terminar en sepsis. Está caracterizado por disfunción orgánica, el cual se vuelve letal debido a la característica de que es progresivo. Puede ser clasificado en primario y secundario, la diferencia se basa en que el síndrome de disfunción orgánica múltiple primario se da de manera temprana (López et al., 2020).

Se define como shock séptico a una hipotensión inducida por sepsis que continua a pesar de reanimación adecuada con fluidos y en falta de otras causas. Este tipo de shock se caracteriza por la presencia de hipotensión, lactato mayor a 4 mmol/L, dos o más de los siguientes: (Carrasco, 2019).

- Oliguria
- Relleno capilar prolongado

- Acidosis metabólica

Las manifestaciones más comunes de disfunción orgánica grave en la sepsis son: el síndrome de dificultad respiratoria aguda, la insuficiencia renal aguda y la coagulación intravascular diseminada. Cabe mencionar la importancia de reconocer y tener presentes los factores de riesgo de la sepsis, como lo son los siguientes: bacteremia, edad mayor a 65 años, ingreso en UCI, inmunosupresión, obesidad, diabetes mellitus, hospitalización previa, factores genéticos, neumonía adquirida en la comunidad y cáncer (Álvarez, 2010).

La sepsis temprana se tiene que saber reconocer tempranamente, esto con el fin de poder evitar mayores complicaciones. Se tienen que tener en consideración los signos y síntomas de la misma, como lo son: (Álvarez, 2010)

- Foco infeccioso evidente
- Hipotensión
- Frecuencia cardiaca mayor a 90 lpm
- Taquipnea
- Temperatura mayor a 38.3 y menor a 36

Los exámenes de laboratorio se alteran también, más que todo el hemograma. En él se va a evidenciar en una leucocitosis prominente y trombocitopenia. Se van a ver los reactantes de fase aguda elevados, como por ejemplo la PCR. Afectación de pruebas de función renal, evidenciándose con un aumento en la creatinina y oliguria aguda, y aumento en las pruebas de función hepática dando como resultado una hiperbilirrubinemia (Álvarez, 2010).

Se tienen que tomar una serie de medidas iniciales para poder manejar las manifestaciones anteriormente mencionadas. Se debe de monitorizar al paciente desde su ingreso con un ECG de 12 derivaciones, dos vías periféricas y enviar laboratorios correspondientes. Dentro de la

analítica que se debe de enviar se encuentra prueba de función hepática, procalcitonina, gases arteriales, examen general de orina y coagulación. Siempre se debe de valorar, según el estado y la necesidad del paciente, el envío de exámenes adicionales. Como lo son dímero D, prueba de función renal, PCR... (Carrasco, 2019).

Hay una gran variedad de patologías que pueden confundirse con sepsis o shock séptico, de ahí la importancia de saberlo diagnósticas y diferenciar. Como por ejemplo: (Carrasco, 2019)

- Shock anafiláctico
- Shock neurogénico
- Síndrome de lisis tumoral
- Infarto agudo de miocardio
- Hemorragia digestiva
- Politraumatismo
- Vasculitis
- Hipertiroidismo
- Reacción adversa a transfusión
- Cirrosis
- Uso de drogas
- Pancreatitis aguda
- Insuficiencia suprarrenal aguda
- Tromboembolismo pulmonar
- Grandes quemados
- Embolia grasa

2.2.4.3. Lesión Renal Aguda

El principal mecanismo fisiopatológico de la Lesión Renal Aguda (LRA) debido a mordedura de serpiente, se basa en las alteraciones en la coagulación, la acción directa del veneno sobre el riñón y efectos hemodinámicos como lo son la hemoglobinuria, mioglobinuria y mecanismos inmunológicos. La lesión renal que está más descrita es la necrosis tubular aguda, pero también existen otras como lo son la necrosis cortical, vasculitis, alteraciones glomerulares y nefritis intersticial. La mordedura produce microangiopatía trombótica por depósito exponencial de microtrombos de fibrina en capilares glomerulares. Esta microangiopatía se caracteriza por trombocitopenia, anemia hemolítica y anemia microangiopática (Hernández, 2023).

Los factores de riesgo asociados a LRA son descenso en hemoglobina, aumento en bilirrubinas, tiempo transcurrido entre accidente y atención médica, albuminuria, tiempos de coagulación prolongados e hipotensión. Está también asociada a isquemia, vasoconstricción nefrotoxicidad directa, actividad de las miotoxinas del venenos, depósitos de fibrina y lesiones vasculares (Hernández, 2023).

2.2.4.4. Rabdomiólisis

Debido a la mordedura se produce liberación de mioglobina la cual se filtra por los glomérulos y ocasiona mioglobinuria, lo cual obstruye el lumen y sumado con hipovolemia, necrosis de células epiteliales tubulares proximales y vasoconstricción intensa ocasionan daño renal. La mioglobinuria se asocia con hipotensión renal que es controlada por óxido nítrico, esto aumenta los efectos de depleción de volumen y al mismo tiempo favorece la creación de cilindros proteicos en nefrón distal y coloración de la orina. (Hernández, 2023).

2.2.5. Antídoto

Cuando ocurre la mordedura se da una apertura masiva el organismo del veneno el cual conlleva sustancias tóxicas, esto provoca que el sistema inmune de la persona no pueda accionar de manera rápida. Debido a esto el único tratamiento efectivo contra el accidente ofídico es la inmunización pasiva (antivenenos). El doctor Clodomiro Picado investigó sobre los sueros antiofídicos desde el siglo pasado, de ahí el nombre del Instituto Clodomiro Picado (ICP). Esta institución ha sido la encargada de la producción de los sueros desde 1970. (ICP, 2016).

A continuación, se da una breve explicación de cómo se produce el suero antiofídico:

1. Primeramente se debe obtener el veneno mediante serpientes que son llevadas al Serpentario del ICP. En el Serpentario es donde se ejecutan las extracciones del veneno, el cual se congela, liofiliza y se reserva a -20°C (ICP, 2016).
2. El veneno liofilizado se reconstruye en una solución salina estéril y mezclado con potenciadores de respuesta inmune para posteriormente inyectarlo en animales, específicamente en caballos. Este es el animal elegido gracias a su inmensos volúmenes de sangría que permite (ICP, 2016).
3. Al caballo se le tiene que completar un esquema de vacunas que tiene una duración de 3-4 meses y en el transcurso de ese tiempo se le administra de manera subcutánea más veneno cada 10 días. Cabe destacar que las dosis utilizadas no son suficientes para causar efectos no deseados en dichos animales (ICP, 2016).
4. Ya cuando se acabaron los 3 o 4 meses se realizan sangrías a cada caballo para concluir si el título de anticuerpos neutralizantes es el correcto. Si el resultado es el adecuado se realizan más sangrías en recipientes junto con un anticoagulante con

citrato para ser trasladado al laboratorio de fraccionamiento. En este lugar es donde se purifica dicha mezcla para separar los anticuerpos del caballo (ICP, 2016).

5. Primeramente se dividen los eritrocitos del plasma, los cuales son devueltos al animal para así evitar déficit de los mismos. Teniendo solo el plasma, el cual engloba a los anticuerpos, se inicia una purificación de inmunoglobulinas para así dar como resultado el famoso suero antiofídico. Dicha purificación se lleva a cabo mediante 2 posibles procesos, precipitación salina y cromatografía (ICP, 2016).
6. Ya una vez teniendo el suero, se realizan pruebas de calidad las cuales están a cargo del laboratorio de control de calidad. Las pruebas realizadas se distribuyen en 3 grupos, biológicas, químicas y físicas (ICP, 2016).
7. El ICP maneja sueros en 2 presentaciones, líquida y liofilizada. La líquida tiene una validez de 3 años y la liofilizada de 5 años, posterior a esto los sueros inician a perder su poder (ICP, 2016).

2.2.5.1. Tipos de sueros antiofídicos

- Suero anticoral: Específico para corales de 3 anillos.
- Suero polivalente: Específico para tobobas, terciopelo, cascabel, bocaracá, tamagá, lora, etc).
- Suero polivalente veterinario: Igual que el polivalente común pero para uso veterinario
- Suero EchiTAb-plus-ICP: Envenenamientos por serpientes en el África sub-Sahariana.

Para el uso correcto del antídoto el paso principal debe ser la identificación de la serpiente, por lo cual hay 4 posibles escenarios. El primero que la serpiente no sea venenosa, segundo que la serpiente sea venenosa pero no inoculó veneno, para estos dos casos no se debe

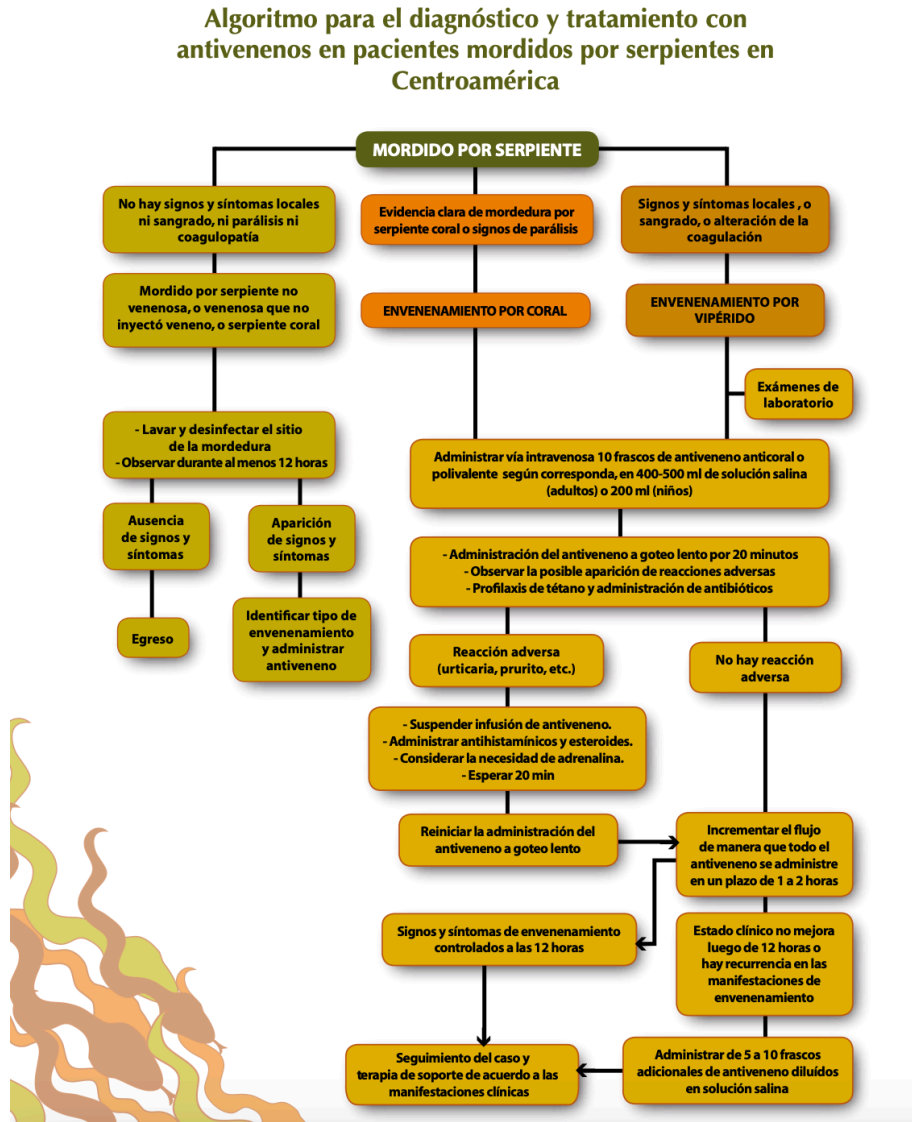
administrar el antídoto pero la persona debe quedar en periodo de observación durante 12 horas. El tercer escenario es que la serpiente si inoculó veneno y es una coral, por lo que se debe utilizar suero anticoral. El último de los casos seria que la serpiente si inoculó veneno y es de la familia Viperidae, en dado caso se usa el suero polivalente (ICP, 2016).

2.2.5.2. Dosificación y administración

Se debe de establecer primeramente la dosis inicial a utilizar. En caso de ser suero polivalente la dosis recomendada son 5 frascos en casos leves, 10 frascos para moderados y severos y cuando existen casos críticos (como en mordeduras por cascabel muda, matabuey o verrugosa) 15 frascos. En caso de serpientes coral se debe iniciar con 10 frascos debido a la severidad del mismo. Recalcar que en niños se debe de igualar la dosis que en los adultos debido a su reservado pronóstico (ICP, 2016).

Posterior a decidir dosis inicial, se debe agregar el suero a 500 ml de solución salina estéril para adultos y en niños 200 ml y pasar la infusión en goteo lento. Mientras se pasa la infusión se debe estar alerta a la presentación de reacciones adversas como por ejemplo: escalofríos, cefaleas, urticaria, náusea, broncoespasmo, hipotensión). Pasados 20 minutos y si no hay reacciones se aumenta el flujo para pasar todo el suero en 1 hora. En caso de que si haya reacción se debe detener dicha infusión y administrar antihistamínico y un esteroide IV. Si se logra controlar la reacción adversa en 20 minutos se inicia nuevamente la infusión por goteo y se termina de pasar en 1-2 horas (ICP, 2016).

Figura 5. Algoritmo para diagnóstico y tratamiento con suero antiofídico en pacientes mordidos por serpientes en Centroamérica.



Fuente: (Gutiérrez, J & Rojas, G. El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica Facultad de Microbiología [Figura] Instituto Clodomiro Picado, 2016)

Hay un término de mucha importancia cuando se habla de accidente ofídico y es "ventana mordedura-antídoto". Este abarca el tiempo que transcurre entre la mordedura de serpiente, presencia de síntomas e inicio de tratamiento, en este caso suero antiofídico. Las mordeduras

de importancia clínica evidencian sintomatología en los primeros 4-20 minutos después del accidente (Hernández, 2023).

Se considera que se aplicó el antídoto a tiempo si este fue administrado de manera más efectiva en las primeras cuatro a seis horas posteriores a la mordedura, si el paciente no presenta sintomatología pero presenta huellas de colmillos deberá ser dejado en observación por un periodo de 15 horas (Hernández, 2023).

Existen varias opiniones en cuanto al manejo prehospitalario del accidente ofídico, pero la más aceptada es la cual evidencia que este manejo puede llegar a ser conflictivo ya que puede causar más daño que la mordedura misma. Esto debido a que se pierde tiempo sustancial que puede resultar en secuelas graves, muerte a la persona, aumento de los costos de recuperación y tratamiento. Por lo cual se dice que el mejor manejo prehospitalario es el de brindar ayuda para la movilización del paciente a un centro de salud solamente (Hernández, 2023).

2.2.6. Servicios de Salud

Los servicios de salud son los encargados de brindar adecuada atención a la población de ese lugar, de ahí su importancia en los sistemas de salud. Estos son la base del bienestar y tranquilidad de la población. La morbilidad de alguna enfermedad como lo es el accidente ofídico va a depender de manera excepcional de la calidad y disponibilidad de los servicios de salud de cada país de Centroamérica (Barrios, 2022).

La calidad se basa en que tan regulado este cada establecimiento, ya sean hospitales, clínicas o EBAIS. Esto debido a que cada uno de estos lugares se complementa uno con otro. Dependiendo del tipo y gravedad de accidente llegue a la clínica entonces será necesario el traslado del mismo a un centro médico mucho más especializado que cuente con todos los recursos para darle el mejor servicio a la persona. Se debe de mantener controlado y regulado

los servicios de salud para que de esta manera haya menos riesgo de sufrir alguna mala praxis o negligencia de parte de todo el equipo que se conforma por muchas personas en busca del bien del paciente (Gutiérrez et al., 2020).

El trato del personal de salud hacia la población es una variable muy importante. Esto es imperativo ya que se trata de personas las cuáles están siendo atendidas por alguna dolencia y siempre deben ser atendidas y de la mejor manera. Se debe de tomar en cuenta las opiniones de los usuarios para saber cómo está siendo ese trato y si se puede mejorar en algo en particular. (Barrios, 2022). Costa Rica es un país reconocido por sus gran sistema de salud, pero la realidad es que no todos los países de Centroamérica cuentan con esta ventaja. Ya que no suele estar al alcance de todos los habitantes y no suele ser de buena calidad (Gutiérrez et al., 2020).

Según la Revista Centroamericana de Administración Pública, para obtener un sistema de salud positivo y productivo es necesario su promoción, siempre desde una perspectiva social e integral. Desde tiempo atrás se plantea la posibilidad de la unión entre el Estado y la empresa privada, esto para mejorar la oferta de salud mediante la prevención de enfermedades mortales. También en dicha revista se plantea la preocupación de líderes políticos de Centroamérica, quienes desean crear e implementar políticas de fomento de la salud mediante foros y reuniones del Sector Salud de Centroamérica (Revista Centroamericana de Administración Pública, 2020).

2.2.6.1. Promoción de la Salud

Para lograr la promoción de la salud de una mejor manera, se deben de utilizar estrategias pasivas y activas. En cuanto a las pasivas son aquellas donde la persona las recibe pero sin algún esfuerzo del mismo. Como por ejemplo fluorización del agua, tapas aprueba de niños en medicamentos... En cuanto a las estrategias activas, son las que necesitan un esfuerzo

para lograr ejecutarse, por ejemplo, uso medido de sal, uso de cascos, uso de cinturones de seguridad, estilos de vida saludables y otros (Revista Centroamericana de Administración Pública, 2020).

Estas estrategias suelen estar enfocadas ya sea en estilo de vida o en ámbito socio-ambiental. Para el enfoque de estilo de vida, se basa en autocuidado e individualidad. Dando como resultado un fenómeno dependiente del comportamiento. En cuanto al ámbito socio-ambiental, este propone que la promoción de la salud sea desde un punto de vista político-social. Esto debido a que se tiene como meta derribar diferencias de los grupos sociales, se quiere tener una equidad sin importar clases sociales (Revista Centroamericana de Administración Pública, 2020).

2.2.7. Ubicación geográfica

La mortalidad se ve afectada según la ubicación ya que en países menos desarrollados se van a ver más afectados esto porque no tienen las condiciones de enfrentar problemas de salud tan graves como lo es un envenenamiento. Hay países que no cuentan con sistemas de salud que puedan manejar y ocuparse de ciertas emergencias o enfermedades de la mejor manera, por lo que aumenta la mortalidad. No solamente es tener los recursos a la mano sino también como saberlos manejar (Gutiérrez et al., 2020).

La distribución geográfica en cada país de las serpientes venenosas y no venenosas debe ser conocida por la población, esto con el fin de que evitar accidentes por desconocimiento de los mismos y tomar medidas de precaución necesarias. Dentro de las medidas podría estar el uso de botas cuando se visitan zonas que se conoce que hay de estas serpientes (Maguiña-Vargas et al., 2020)

2.2.7.1. Factores de riesgo

La zona del país donde vive las personas se debe de considerar como un factor de riesgo a sufrir un accidente ofídico. Por ejemplo una persona que viva en zona rural es más propensa a sufrir una mordedura de serpiente que una persona que viva en zona urbana. Esto se explica de manera muy sencilla, la gran mayoría de estos animales viven en la zona rural por lo cual se desarrollan en este mismo (López et al., 2020).

Los casos que se llegan a complicar suelen ser más que todo cuando la persona se encuentra en una zona alejada de centros de salud, ya que el tratamiento intravenoso de debe colocar rápido para evitar complicaciones o peor aún la muerte (Hernández, 2023).

El accidente ofídico tiene características importantes como lo es que las personas de zonas rurales son las más vulnerables al mismo, esto debido a que en estas zonas suele haber más trabajo agrícola o de peones el cuál no suele ser bien remunerado y por ende las familias padecen muchas necesidades. Un ejemplo de esto es la no accesibilidad a servicios de salud o la lejanía de los mismos. Resultando de manera inequívoca en la muerte (Gutiérrez et al., 2020).

También es importante recalcar que en Centroamérica un porcentaje importante de la población reside de forma fija en las zonas rurales, lo cual eleva aún más los factores de riesgo para estas personas. Esto va de la mano con los trabajos de campo, ya que los accidentes ofídicos se encuentran relacionados con los trabajos en el campo como: agricultura, pesca y ganadería (Gutiérrez et al., 2020).

Debido a las complicaciones que conlleva residir en zona rural, hay otro factor que no es tomado mucho en cuenta pero que cabe mencionar y es el curanderismo. Debido a la dificultad de traslado de las víctimas, ausencia de antídoto en algunas zonas y el desconocimiento de las complicaciones, gran porcentaje de las personas son atendidas por

medicina tradicional y empírica. Lo cual resulta en más bien un retroceso en la mejora del paciente (Gutiérrez et al., 2020).

2.2.7.2. Estadísticas

La ubicación geográfica se tiene que tomar en cuenta a la hora de realizar estadísticas de mortalidad, morbilidad... Esto para saber cómo es la distribución tanto nacional como internacional. De esta manera se van ampliando las investigaciones en este ámbito y se va a poder informar aún más a la gente sobre el riesgo que tiene cada país de un accidente ofídico (Guerra, 2021).

Estas estadísticas se pueden ver alteradas según la densidad poblacional, distribución geográfica y abundancia de las especies venenosas. La aparición de complicaciones depende de la distancia que hay entre el sitio donde ocurrió la mordedura y el centro de salud más cercano, tiempo que pasó entre accidente y consulta médica, ausencia o no de suero antiofídico, capacitación de personal de salud, entre otros (Hernández, 2023).

2.2.8. Economía

La economía es fundamental en el desarrollo de las enfermedades. Esto debido a que juegan un papel super importante en cuanto al manejo y tratamiento de las mismas. Existe una relación estrecha conocida entre la muerte con las condiciones socioeconómicas, esto debido a que depende mucho de que tanto la persona tiene posibilidad de adquirir los servicios de salud y sus tratamientos (Behman, 2017).

2.2.8.1. Situación social

La situación social y económica de América Latina ha sido analizada en 1977 por la Comisión Económica para la América Latina (CEPAL) en el periodo 1950-1975 (Behman, 2017, p. 287). Este informe demuestra que el crecimiento económico ha sido importante en

los últimos años, también como el crecimiento demográfico. El sector de la economía más dinámico ha sido la industria, siendo el sector agrícola el que tiene un mayor atraso.

El crecimiento económico ha estado también acompañado de una desigualdad en la distribución de las finanzas en ciertos grupos de población. Esto debido a que económicamente no todos los grupos poblacionales aumentan su economía, ni todos tienen las mismas oportunidades, no hay ni equidad ni igualdad (Behman, 2017).

2.2.8.2. Factores asociados

Algunos estudios se han encargado de demostrar el vínculo de enfermedad y muerte con factores como alimentación, saneamiento, ingreso económico mensual, educación, atención médica... "La mortalidad en una población es función de la frecuencia con que ocurre la enfermedad (incidencia) y de la probabilidad de morir del enfermo (letalidad)" (Behm, 2017, p.288). Esto se debe de recordar para tener clara la estrecha relación de salud y enfermedad, siendo ambas involucradas en un proceso dinámico.

El accidente ofídico se debe investigar a profundidad, sobre todo la variante social. Esto debido a que la baja escolaridad puede estar en relación con el riesgo de sufrir una mordedura de serpiente. Además que también se encuentra en relación con alta mortalidad debido a lo mismo (Guerra, 2021).

El acceso al antídoto suele estar limitado en muchos países de Centroamérica. No en todos los países se encuentra disponible este tratamiento, esto debido a que no se comercializa de manera abundante. Y de estar disponible en el país, no necesariamente se encuentra en cada uno de los centros de salud u hospitales del mismo (Guerra, 2021).

2.2.9. Mortalidad

La mortalidad se puede definir como la tasa de muertes en una población dada por una causa en específico en un tiempo dado. Es importante conocer estas estadísticas para poder conocer más ampliamente sobre la carga de la enfermedad del accidente ofídico, sobre todo mortalidad y letalidad para entender un poco que tanto impacto tiene a nivel nación pero también mundial. En el 2017, el envenenamiento por mordedura de serpiente se clasificó como categoría A, enfermedad tropical olvidada, después de haber sido eliminada en el 2013 (Guerra, 2021).

La mortalidad es una variable la cual se ve en relación con la carga de la enfermedad. En el accidente ofídico existe muchos temas que desarrollar, pero no se lo brinda la cobertura necesaria debido al desconocimiento de muchas de las estadísticas del mismo. No solamente conlleva el hecho de la mortalidad en sí, sino de todas las complicaciones que pudiera ocasionar esta enfermedad, como por ejemplo amputación, úlceras crónicas y limitaciones funcionales como se ampliará más adelante (Guerra, 2021).

El envenenamiento por mordedura de serpiente es una de las causas más importantes de muerte a nivel mundial, según la Organización Mundial de la Salud. Según estadísticas actuales, cada año más de 5 millones de personas son mordidas por alguna serpiente y de esas 130.000 mueren (Walteros & Paredes, 2014).

Es de suma importancia que el médico tratante no minimice los síntomas que presenta el paciente, ya que todos estos son producidos por la acción letal del veneno que no solo implica un órgano blanco, sino varios sistemas del organismo. La complicación más imperativa del

accidente ofídico por mordedura de serpiente es la hemorragia intracerebral (Hernández, 2023).

Siempre es importante recordar que también la mortalidad por accidente ofídico va a estar en estrecha relación con el tipo de serpiente y el tipo de veneno que se involucra (Maguiña-Vargas et al., 2020).

2.2.9.1. Subnotificación

La poca incidencia de esta enfermedad muchas veces es debido a la subnotificación de muchos de los casos. Esto debido a que muchas razones, por ejemplo que muchas personas no acuden a un centro de salud para obtener ayuda y atención. Ya sea por desconocimiento de la importancia y urgencia que esto conlleva o simplemente por negligencia de parte de ellos de que se niegan a recibir una atención médica (Maguiña-Vargas, 2020).

La atención médica especializada es una variable importante ya que no todas las personas la pueden costear. No en todos los países de Centroamérica existe un servicio de salud ampliamente gratuito y accesible a todos las personas sin discriminación alguna. Esto conlleva a que si sucede un accidente la persona involucrada no acuda a un hospital o clínica porque no podría pagar por la cita y mucho menos por el tratamiento necesario para dicho evento (Porrás & Arroyo, 2010).

La mayoría de los casos conocidos de accidente ofídico son en zonas rurales, lo cual se tiene que tomar en cuenta debido a que algunos de los habitantes no cuentan con un centro de atención de salud, ya sean clínicas u hospitales, cercanas a su domicilio o lugar de trabajo. Por esta misma razón gran porcentaje de estas personas llegan sin vida al hospital más

cercano o muchas no logran ni llegar al centro médico para obtener la ayuda que deben recibir (Walteros & Paredes, 2014).

Las incidencia y mortalidad que se conocen muchas veces no representa la realidad de los países debido a que muchos casos y muertes no son tomadas en cuenta ya que no hay registro de los mismos por la poca vigilancia de la salud que se maneja en algunos de los países de Centroamérica (Álvarez, 2020).

2.3. Mordedura por serpiente no venenosa

En Costa Rica se han investigado que habitan alrededor de 144 especies de serpientes, de ese total solo 24 son consideradas venenosas. Las no venenosas se dividen en 3 grupos: serpientes ciegas fosoriales, grandes constrictoras de la familia Boidae y grupos cercanos y serpientes de la familia Colubridae. En cuanto a las ciegas fosoriales y las grandes constrictoras no tienen veneno pero las Colubridae si lo poseen, siendo este veneno poco tóxico y con bajas probabilidades de que lo inoculen al ser humano (Sasa et al., 2019).

Grandes constrictoras

Estas son serpientes grandes y pesadas, como la boa constrictora, boa arborícola, pitón excavadora y anaconda. Aunque dicha especie no posee glándulas de veneno, estas matan a sus presas por constricción por lo cual también se consideran mortales (Sasa et al., 2019).

Colubridae

Esta especie conforma la mayor parte de las serpientes en Costa Rica, unas 100 para ser exactos. Dentro de esta familia están las serpientes que suelen ser confundidas con las venenosas debido a su coloración, como por ejemplo: la falsa terciopelo, falsa coral y falsa

lora. Dichas serpientes pueden o no tener glándula de veneno, pero de tener no son de peligro para los seres humanos (Sasa et al., 2019).

No se profundiza más en dicho tema ya que compete a otra investigación.

CAPÍTULO III:
MARCO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene un enfoque de tipo cuantitativo. Este tipo utiliza la recolección de datos con el objetivo de establecer patrones de comportamiento y verificar teorías. Se distingue porque el investigador plantea un problema de estudio delimitado sobre un fenómeno de interés. Teniendo ya un problema, se fabrica un marco teórico naciendo de este las hipótesis y posteriormente la recolección de datos. Vale recalcar que estos datos son el resultado de diferentes mediciones por lo tanto se representan de forma numérica y se analizan de manera estadística.

Los datos acerca de la mortalidad y carga de la enfermedad por accidente ofídico en Centroamérica de 2000 al 2019, fueron obtenidos del INEC y de GBD lo cual permite realizar esta investigación desde un enfoque cuantitativo.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proceso de investigación puede ser de cuatro tipos distintos: estudio exploratorio, estudio descriptivo, estudio correlacional y estudio explicativo. El actual proceso de investigación será de tipo descriptivo debido a que tiene como finalidad especificar propiedades o características de personas, comunidades, grupos, objetos o fenómenos que se esté analizando. Mediante la obtención de datos en el INEC y GBD, la investigación se limita a la recolección de información necesaria para el estudio de accidente ofídico en Centroamérica.

3.3. UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO

Las unidades de análisis de la presente investigación serán los individuos afectados por la problemática, además de expedientes y bases de datos donde se hallará la información de mortalidad y carga de la enfermedad.

3.3.1. Área de estudio

La investigación acerca de accidente ofídico se realiza en población de Centroamérica durante el periodo de 2000 - 2019, en datos obtenidos en el Instituto Clodomiro Picado ubicado en San José Costa Rica, INEC y plataforma GBD.

3.3.2. Población

La población se está compuesta por la cantidad total de unidades de análisis y la misma debe evidenciarse en números absolutos.

3.3.3. Muestra

En el presente estudio no son necesarias las muestras ni se trabajarán con ellas.

3.3.4. Criterios de inclusión y exclusión

Con la finalidad de facilitar el estudio de la muestra seleccionada, se cuentan con condiciones específicas conocidas como criterios de inclusión y exclusión.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Personas con accidente ofídico debido a mordedura de serpiente	Personas solamente con mordedura de serpiente
Personas atendidas en un centro médico	Personas atendidas de manera empírica

Fuente: Elaboración propia, 2024

3.4. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información será recolectada por medio de la base de datos del GBD. Esta es de suma importancia ya que permite la medición de la pérdida de salud relacionada con diferentes, lesiones, factores de riesgo y enfermedades. También se toman en cuenta variables como prevalencia, incidencia y mortalidad de las patologías, lo cual sirve de herramienta para avanzar en los sistemas de salud y para la prevención de diferentes enfermedades. Se utiliza la base de datos GBD para calcular tasa de mortalidad, morbilidad, discapacidad, incidencia y prevalencia. Esto se logra mediante el Excel emitido por la plataforma junto con los filtros utilizados (Centroamérica, año 2000-2019).

Se utiliza el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) para buscar información más detallada sobre Costa Rica, esto mediante tablas de Excel donde se derivan todos los datos que se desean.

3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la presente investigación será un diseño no experimental longitudinal. Las investigaciones no experimentales permiten reunir información necesaria para el estudio y análisis mediante observación de fenómenos en su ambiente natural para posterior análisis. En estos estudios no se da una manipulación deliberada de las variables independientes, con la finalidad de observar su efecto sobre otras variables. No se van a generar situaciones, sino más bien se evalúan situaciones que ya existen.

En los estudios longitudinales se recolectan datos en diferentes puntos del tiempo permitiendo llegar a diferentes conclusiones que están relacionadas con la evolución del fenómeno en estudio. Como por ejemplo el efecto que tienen los accidentes ofídicos en la población de Centroamérica.

3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 3. Operacionalización de las variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Identificar las características epidemiológicas de la población que ha sufrido accidente ofídico en Costa Rica del 2000 al 2019.	Epidemiología	Disciplina científica que estudia la frecuencia y distribución de fenómenos relacionados con la salud (Centro Centroamericano de Población, 2021).	Características epidemiológicas en accidente ofídico en Costa Rica del 2000 al 2019.	Género, ocupación, provincia, grupo de edad	Tasa de mortalidad	INEC

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Determinar la mortalidad por accidente ofídico según sexo en Centroamérica del 2000 al 2019.	Mortalidad	Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado por una causa determinada (Diccionario de la lengua española, 2022).	Defunciones por accidente ofídico según sexo en Centroamérica del 2000 al 2019.	Mortalidad según sexo	Defunciones	Tasa de mortalidad Global Burden of Disease (GBD).

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Definir los años vividos con discapacidad atribuibles a accidente ofídico según sexo en Centroamérica 2000-2019.	Años vividos con discapacidad	Son los años vividos con una condición de salud peor que la considerada normal. (Evans Meza, 2015)	Es la suma de todos los años vividos con discapacidad.	Años vividos con discapacidad	Años vividos con discapacidad	Global Burden of Disease (GBD).

Objetivo específico	Variab	Definición conceptual	Definición	Dimensi	Indicador	Instrumento
----------------------------	---------------	------------------------------	-------------------	----------------	------------------	--------------------

			operacion al			
Detallar los años de vida perdidos por muerte prematura atribuible a accidente ofídico según sexo en Centroamérica 2000-2019.	Años de vida perdidos por muerte prematura	Se define una medida basada en el concepto de tiempo perdido secundario al impacto de las enfermedades, lesiones y factores de riesgo en la mortalidad prematura (Martinez et al., 2019).	Es la diferencia entre la edad de la defunción y la esperanza de vida a dicha edad.	Años de vida perdidos por muerte prematura	Años de vida perdidos por muerte prematura	Global Burden of Disease (GBD).

Objetivo específico	Variab le	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensi ón	Indicador es	Instrumen to
Describir los años de vida saludable perdidos atribuible a accidente ofídico según sexo en Centroamérica 2000-2019.	Años de vida saludable perdido s	Es un indicador compuesto por el número de años de vida perdidos por muerte prematura y los años de vida vividos con discapacidad (Murray, 1995).	Es la sumatoria de los años de vida perdidos por muerte prematura y los años vividos con discapacidad.	Años de vida saludable perdidos	Años de vida saludable perdidos	Global Burden of Disease (GBD).

3.7. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Los datos se recolectan por medio de la base de datos del GBD y del INEC. Esta permite la medición de la pérdida de salud relacionada con diferentes, lesiones, factores de riesgo y enfermedades.

Para la información obtenida en el INEC, no se cuenta con datos para el año 2010 para ninguno de los filtros utilizados. Para el gráfico de mortalidad en Costa Rica dividido por ocupación se utilizaron los años del 2013 al 2019 ya que solamente esos estaban disponibles en el INEC.

La base de datos GBD es considerado el estudio epidemiológico observacional más completo a nivel mundial hasta el día de hoy.

Tasa de mortalidad= número de defunciones en un periodo determinado/población total promedio durante ese periodo x10n

AVAD= años vividos con discapacidad + años perdidos por muerte prematura

Tasa de prevalencia= número de casos existentes en un momento determinado/población expuesta al riesgo x10n

Tasa de incidencia= número de casos nuevos en un momento determinado/población expuesta al riesgo x10n.

3.8. ORGANIZACIÓN DE DATOS

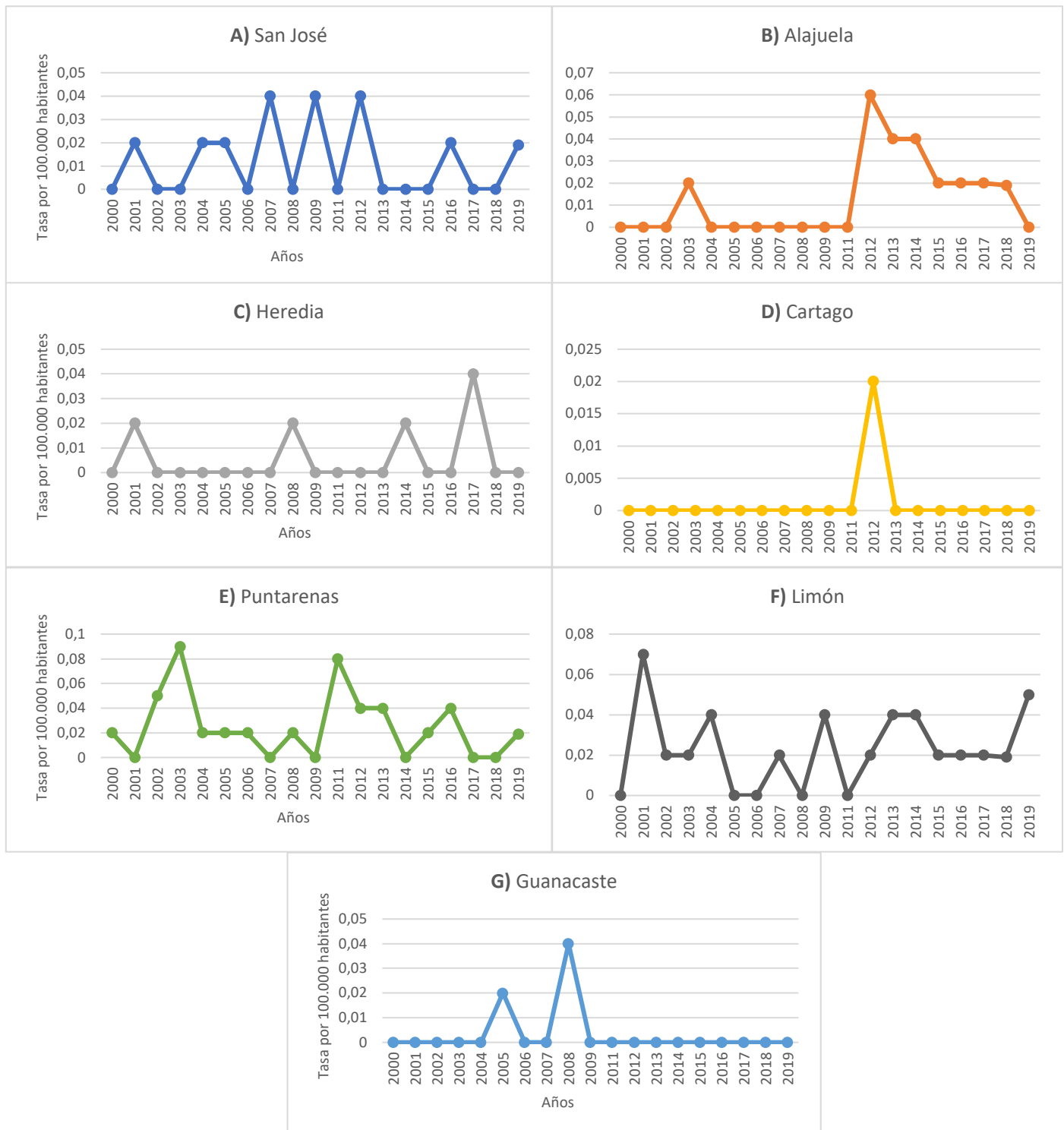
Al ser un estudio cuantitativo, los datos son organizados en un Excel y gráficos con la información originada de las bases de datos anteriormente mencionadas. Esto con el fin de poder analizarlos de una mejor manera. Se organizan los datos de cada país de Centroamérica y dividido por los años establecidos. Para Costa Rica se realizan los gráficos divididos por provincia, grupo de edad y por ocupación.

3.9. ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos se utilizarán diferentes fórmulas como: la tasa de mortalidad, cálculo de la carga de la enfermedad mediante los años de vida ajustados por discapacidad, años de vida saludables perdidos y años perdidos por muerte prematura. Se aplica un análisis descriptivo de los datos obtenidos, esto consiste en describir las tendencias claves en datos existentes y observar situaciones que lleven a nuevos acontecimientos. Posterior a la recolección de datos, estos se deben organizar en gráficos para tabularlos y por último describir los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV:
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Figura 6. Tasa de mortalidad por accidente ofídico según provincia en Costa Rica en el período de 2000 a 2019



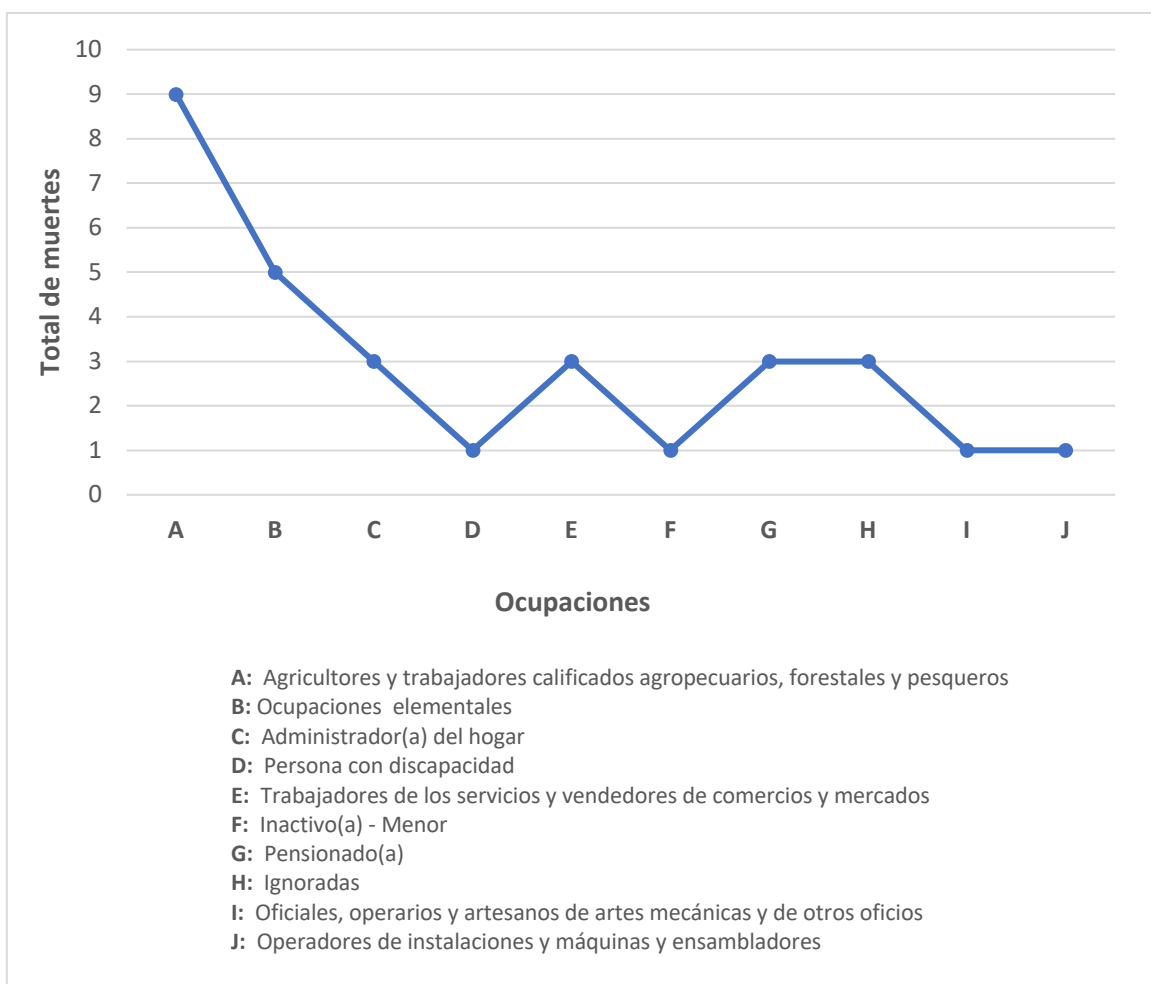
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo 2023.

Con respecto a la tasa de mortalidad por accidente ofídico en Costa Rica según provincia, se observa como Puntarenas presenta las 2 mayores tasas durante el periodo de estudio para los años 2003 y 2011 con valores de 0,09 y 0,08 muertes por cada 100.000 habitantes respectivamente. En segundo lugar se encuentra Limón con sus mayores tasas para los años 2001 y 2019, con valores de 0,07 y 0,05 muertes por cada 100.000 habitantes respectivamente. Esto se relaciona a lo investigado sobre accidente ofídico que estos se presentan en mayor proporción en zonas rurales.

También se puede observar como las tasas de mortalidad de San José se mantienen dinámicas con valores muy cercanos cada año del periodo de estudio, iniciando en el 2000 con 0 y finalizando en el 2019 con 0,02 muertes por cada 100.000 habitantes.

Destaca como Cartago durante todo el periodo de estudio se mantiene en valores de cero excepto en el año 2012 donde presenta una cifra de 0,02 muertes por cada 100.000 habitantes.

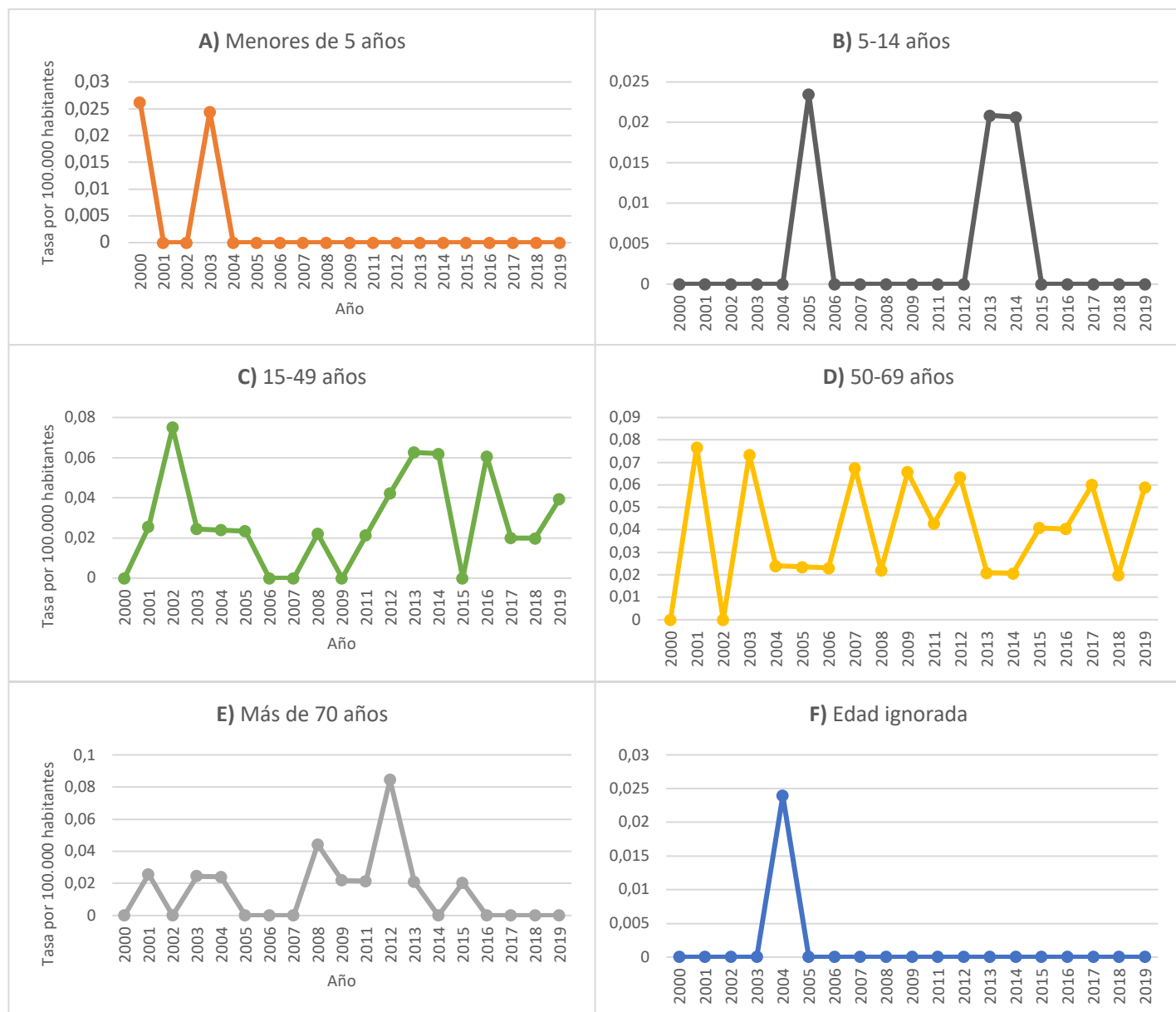
Figura 7. Número de muertes por accidente ofídico según ocupación en Costa Rica en el período de 2013 a 2019



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo 2023.

En el presente gráfico destaca la mayor cantidad de muertes en la ocupación de Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros con un valor de 9 fallecidos del 2013 al 2019. En segundo lugar se encuentran las ocupaciones elementales, las cuales tienen una cifra de 5 muertes en el periodo de estudio. Resaltan con tan solo una muerte las siguientes ocupaciones: persona con discapacidad, inactivo-menor, oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores.

Figura 8. Tasa de mortalidad por accidente ofídico según grupo de edad en Costa Rica en el período de 2000 a 2019.



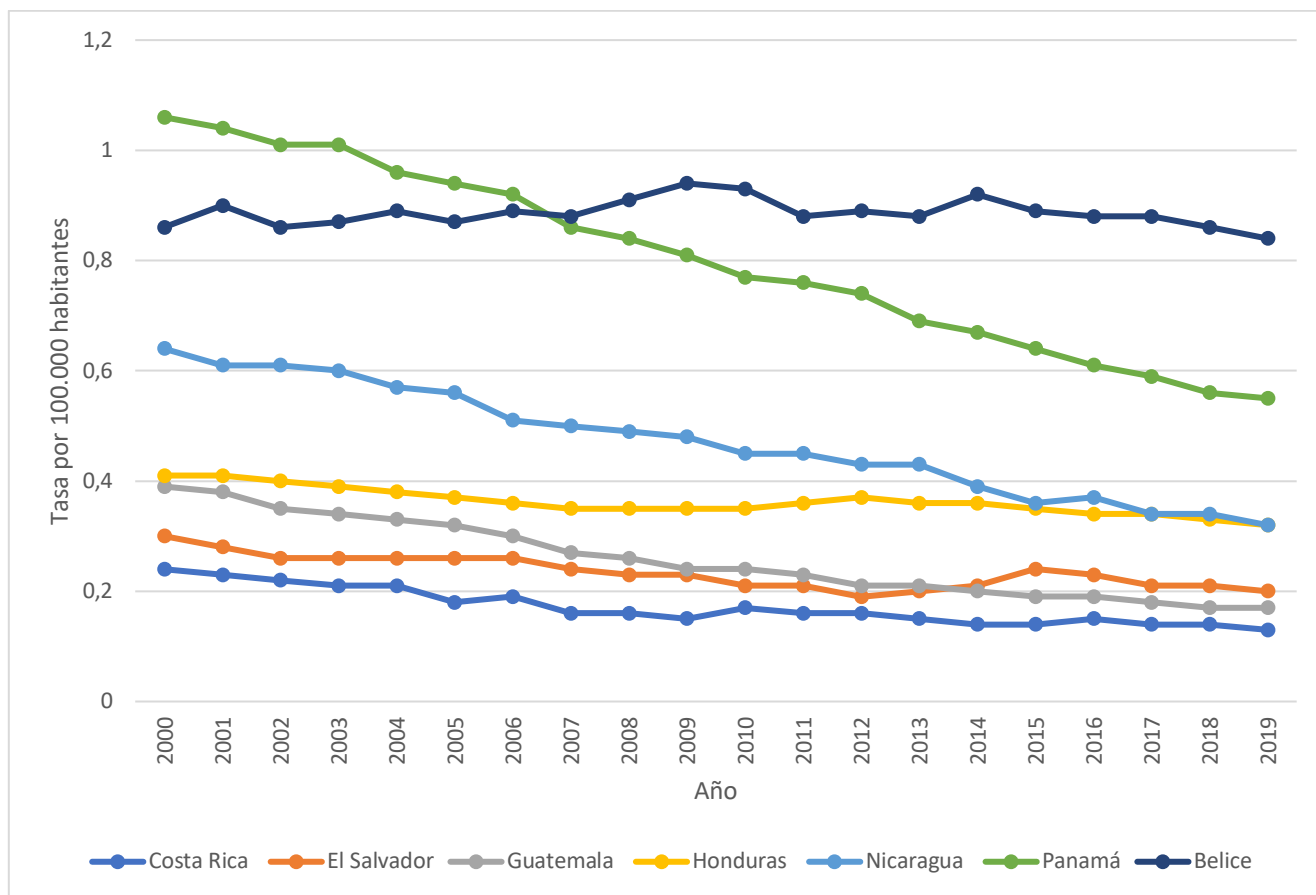
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo 2023.

En relación con la tasa de mortalidad por accidente ofídico según grupo de edad, destaca la mayor tasa en el grupo de 70 + años, donde se documentan 0,084 casos por cada 100 000 habitantes para el año 2012.

Para el grupo de edad de 50-69 años, las tasas fluctúan con el paso de los años teniendo tasas menores a las vistas en el grupo de 70 + años y una cifra máxima de 0,076 casos por cada 100 000 habitantes en el 2001. En el grupo de 15-49 años se ve un ascenso del año 2009, 2011, 2012 y 2013, pasando de 0 a 0,062 casos por cada 100.000 habitantes

Los valores más bajos se encuentran en los grupos etarios restantes donde las cifras se mantienen constantes y sin cambios significativos durante el periodo de estudio, alcanzando tasas máximas de 0,026 para el grupo de menores de 5 años en el año 2000 y 0,023 para el grupo de 5-14 años en el año 2005.

Figura 9. Tasa de mortalidad por edad estandarizada por accidente ofídico en hombres en Centroamérica del 2000 al 2019

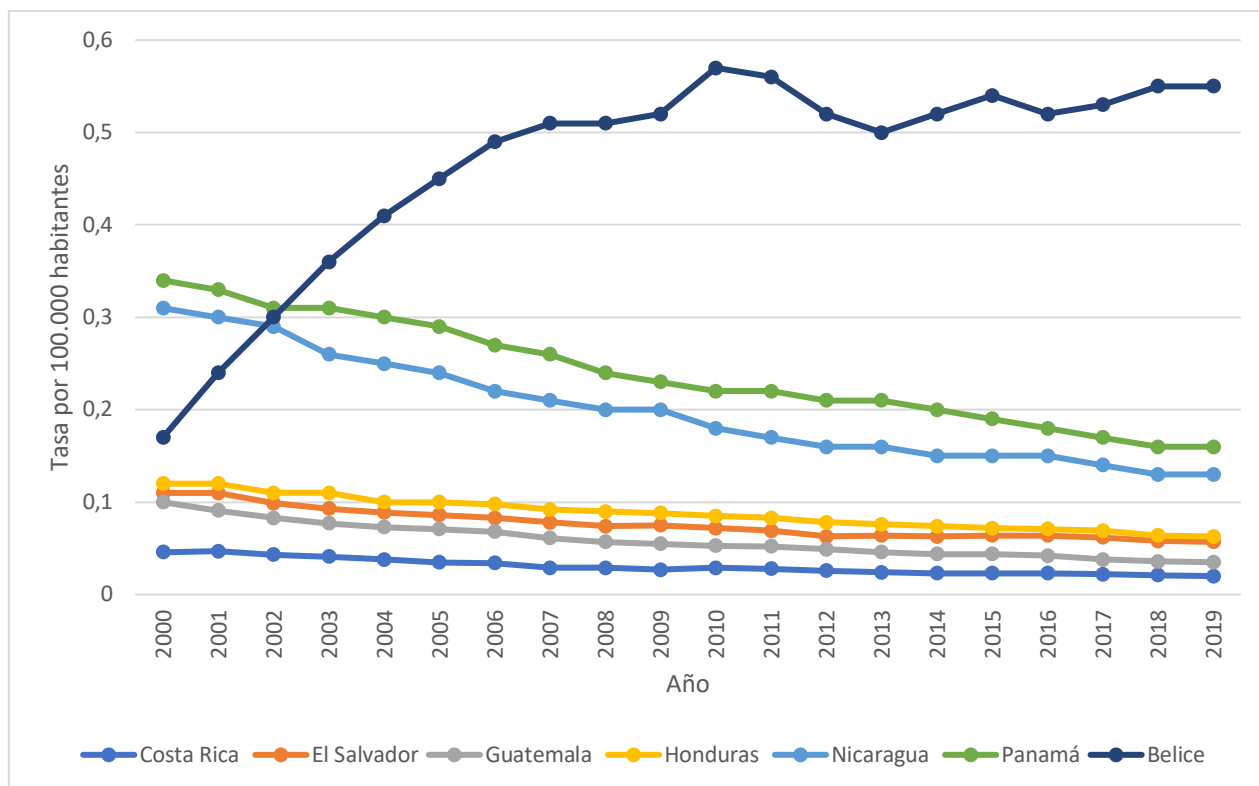


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la **Globen Burden of Disease (Institute for Health Metrics and Evaluation, 2023).**

En el presente grafico sobre la tasa de mortalidad por accidente ofídico en Centroamérica en el sexo masculino, destaca la mayor tasa en Panamá con 1,06 para el año 2000, este también ha tenido un descenso conforme el paso de los años. En segundo lugar destaca Belice con una tasa de 0,94 para el año 2009.

Costa Rica resalta como el país con menor mortalidad en hombres durante todos los años de estudio, iniciando en el 2000 con una tasa de 0,24 y finalizando en el año 2019 con una tasa de 0,13 casos por cada 100.000 habitantes.

Figura 10. Tasa de mortalidad por edad estandarizada por accidente ofídico en mujeres en Centroamérica del 2000 al 2019.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la *Globen Burden of Disease*

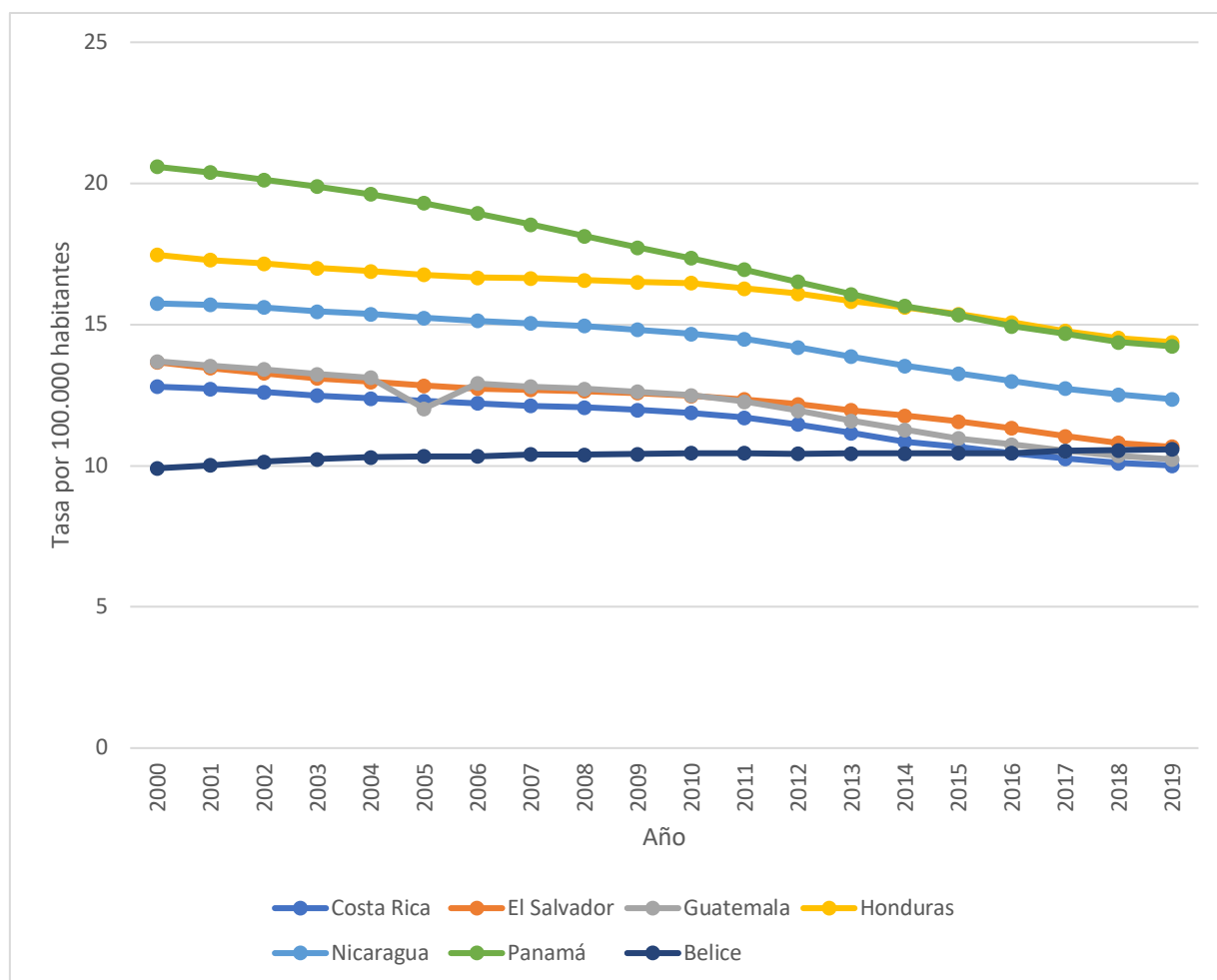
(Institute for Health Metrics and Evaluation, 2023).

En relación con la tasa de mortalidad por accidente ofídico en el sexo femenino en Centroamérica, destaca Belice el cual ha tenido un ascenso considerable conforme pasaron los años. Teniendo la mayor tasa de todos los países con 0,57 para el año 2010.

Se puede observar también como Panamá y Nicaragua han tenido tasas de mortalidad muy similares durante todo el período de estudio, por ejemplo en el año 2016 Panamá presentó una tasa de 0,18 y Nicaragua 0,15 casos por cada 100.000 habitantes.

Destaca una vez más Costa Rica como el país con menor tasa de mortalidad en todo el periodo de estudio, finalizando en el 2019 con una tasa de 0,02 casos por cada 100.000 habitantes.

Figura 11. Años vividos con discapacidad por accidente ofídico en hombres Centroamérica en el período de 2000 a 2019



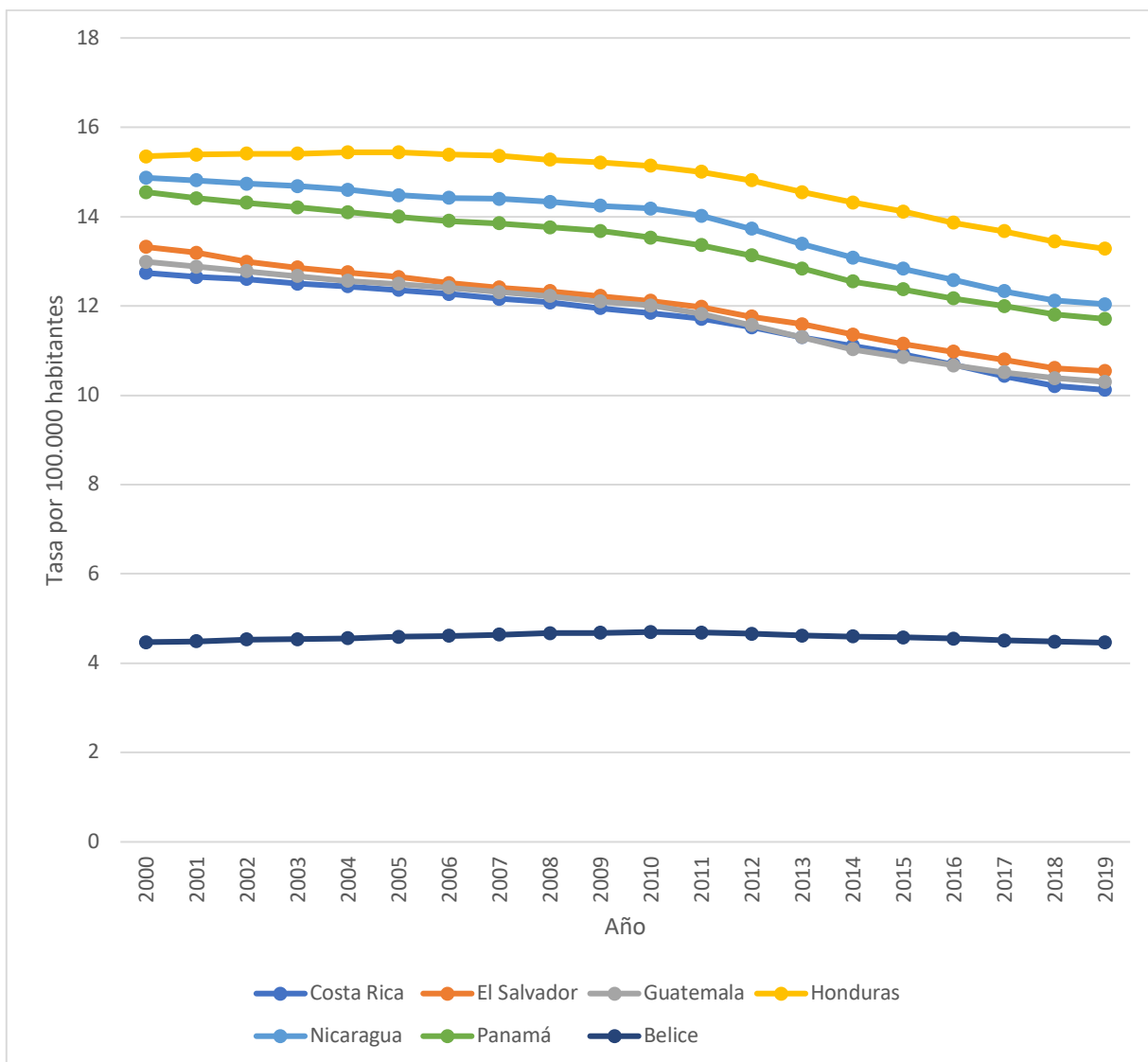
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la **Globen Burden of Disease**

(Institute for Health Metrics and Evaluation, 2023).

En el presente gráfico se puede observar que en el sexo masculino Panamá tuvo las tasas de años vividos con discapacidad más altas durante 14 años consecutivos, iniciando con una cifra de 20,59 para el año 2000 y posterior con 15,66 para el 2014. Guatemala se mantuvo con valores constantes pero en el año 2005 tuvo un descenso abrupto, pasando de 13,12 en el 2004 a 12,02 AVDs por cada 100.000 habitantes.

Por otro lado, Belice presenta las tasas más bajas del año 2000 al 2015, posteriormente en el 2016 se iguala con Costa Rica con un valor de 10,45 por cada 100.000 habitantes. Costa Rica apartir de ese año toma la delantera siendo el país con menores tasas, en el año 2017 con 10,26, el 2018 con 10,10 y 2019 con 10,01 por cada 100.000 habitantes.

Figura 12. Años vividos con discapacidad por accidente ofídico en mujeres Centroamérica en el período de 2000 a 2019.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la **Globen Burden of Disease**

(Institute for Health Metrics and Evaluation, 2023).

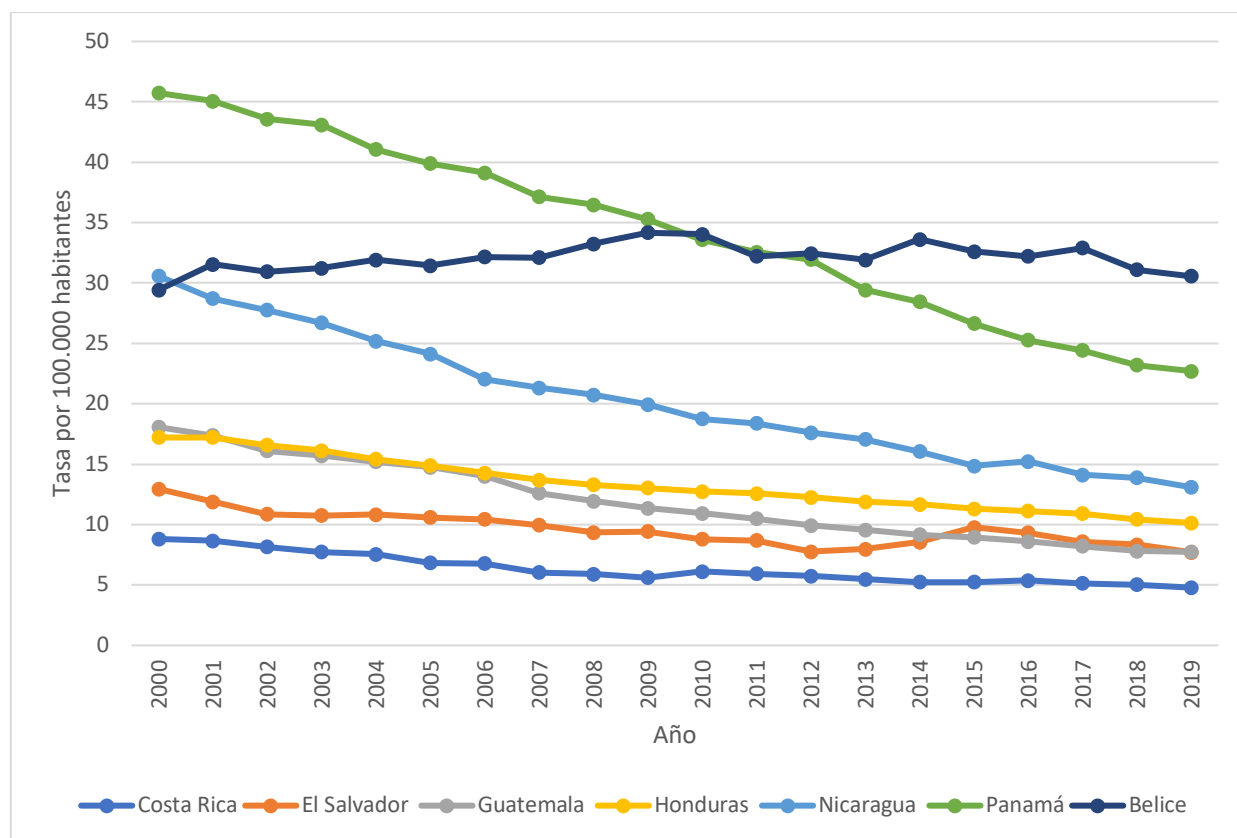
Como se puede observar en el presente gráfico, para el sexo femenino el país con las mayores tasas de años vividos con discapacidad por accidente ofídico ha sido Honduras durante todo

el periodo de estudio. Su punto máximo lo tuvo en 2 diferentes años con el mismo valor, año 2004 y 2005 con la cifra 15,44 AVDs por cada 100.000 habitantes.

Por otro lado el país que presenta las menores tasas es Belice durante todo el periodo de estudio, teniendo su tasa más alta para el año 2010 con un valor de 4,70 AVDs por cada 100.000 habitantes y su menor valor para el año 2019 con 4,46 AVDs por caada 100.000 habitantes.

En cuanto a Costa Rica presenta una tendencia a la baja, iniciando en el 2000 con 12,74 y finalizando en el 2019 con 10,12 AVDs por cada 100.000 habitantes.

Figura 13. Años de vida perdidos por muerte prematura por accidente ofídico en hombres en Centroamérica en el período de 2000 a 2019.

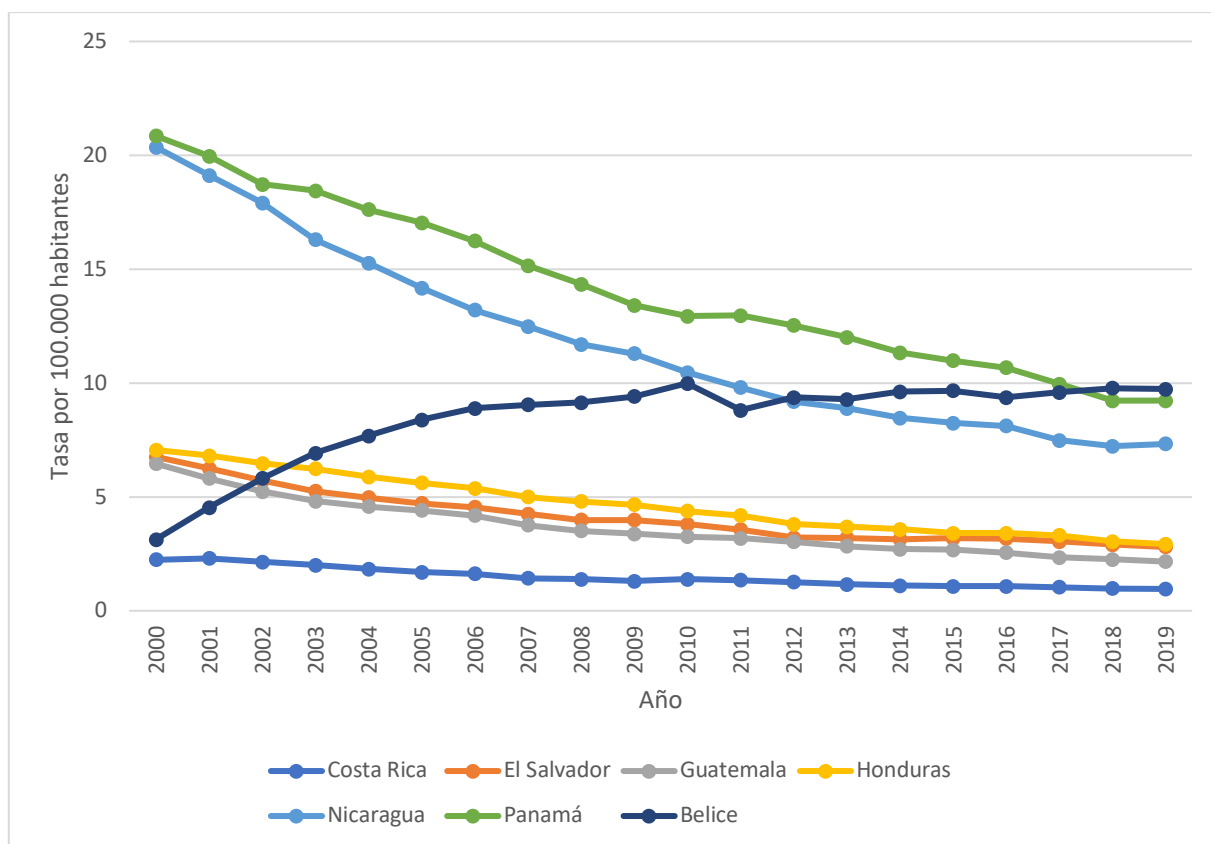


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la *Globen Burden of Disease* (Institute for Health Metrics and Evaluation, 2023).

Como se pueden apreciar los datos relacionados a los años vividos por muerte prematura por accidente ofídico en hombres en Centroamérica, en el sexo masculino el país con mayor tasa es Panamá con 45,73 por cada 100.000 habitantes para el año 2000, teniendo una disminución con el paso de los años.

Durante el periodo de 2008 a 2012, se puede observar como Panamá y Belize se distancian considerablemente del resto de países, teniendo tasas mucho más elevadas. Costa Rica destaca como el país con las tasas más bajas durante todo el periodo de estudio, iniciando en el 2000 con un valor de 8,81 y finalizando en el 2019 con 4,78 por cada 100.000 habitantes.

Figura 14. Años de vida perdidos por muerte prematura por accidente ofídico en mujeres en Centroamérica en el período de 2000 a 2019.

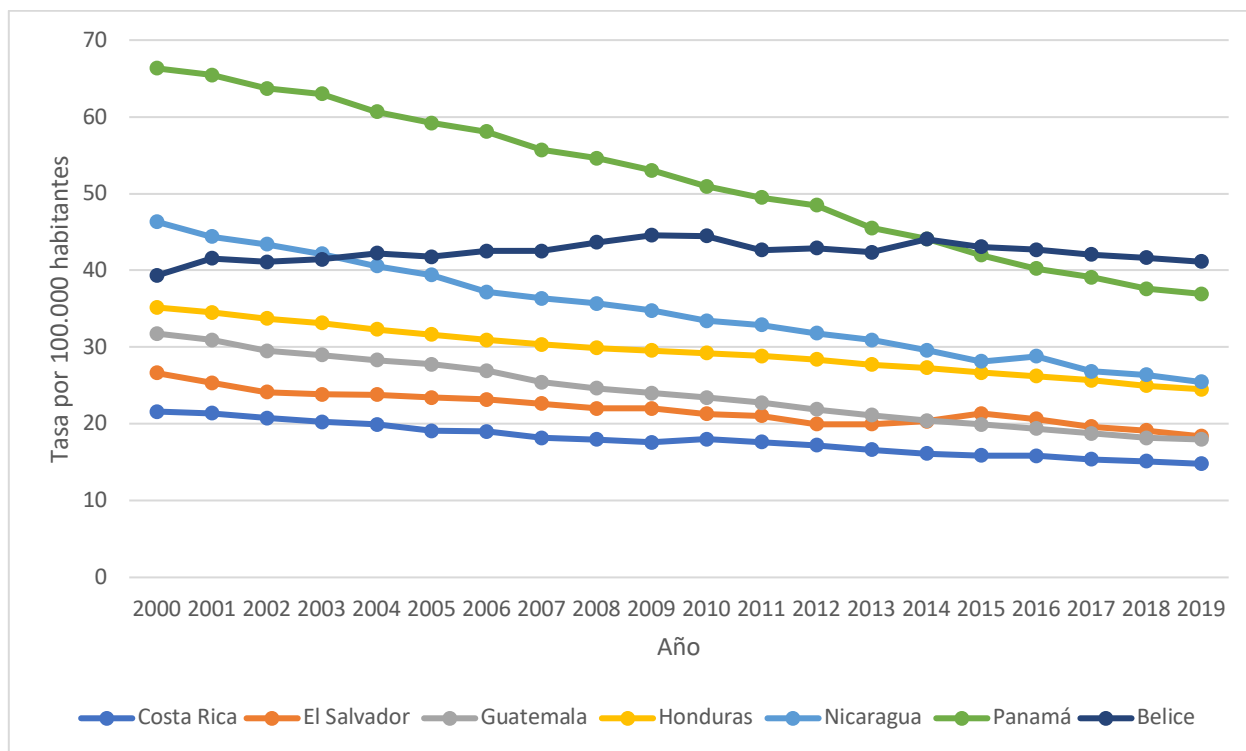


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la *Globen Burden of Disease* (Institute for Health Metrics and Evaluation, 2023).

Como se pueden apreciar los datos relacionados a los años vividos por muerte prematura por accidente ofídico en mujeres en Centroamérica, Belice tuvo un aumento significativo del periodo 2000 al 2010 con una tasa de 3,13 y 9,99 por cada 100.000 habitantes respectivamente. Los países Costa Rica, Guatemala, El Salvador y Honduras han mantenido valores muy estables durante el periodo de estudio, variando poco las tasas.

En el año 2000 se documentó la mayor tasa siendo Panamá el responsable con un valor de 20,85 y siendo Costa Rica quien tiene la menor tasa en el año 2019 con un valor de 0,96 por cada 100.000 habitantes.

Figura 15. Años de vida saludable perdidos por accidente ofídico en hombres en Centroamérica en el período de 2000 a 2019.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la *Globen Burden of Disease* (Institute for Health Metrics and Evaluation, 2023).

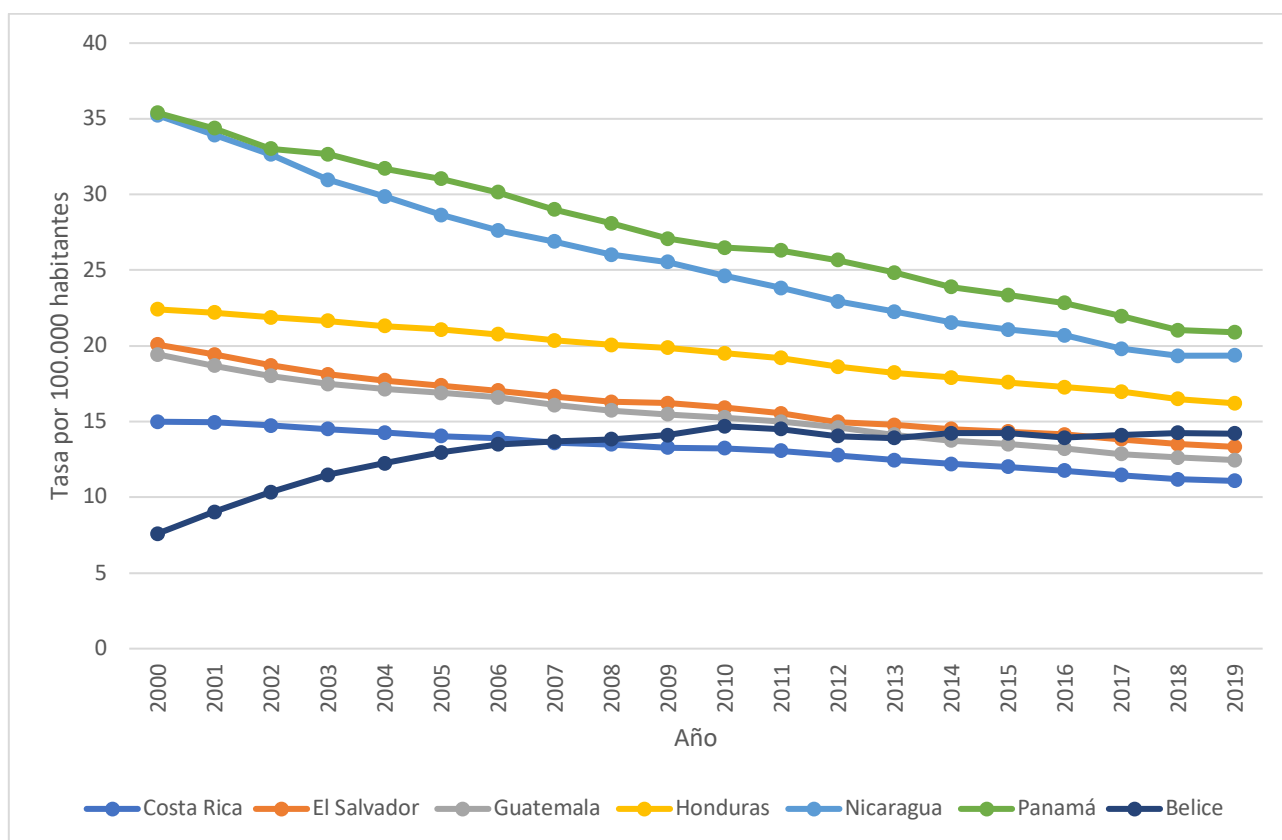
En relación con los años de vida saludable perdidos por accidente ofídico en Centroamérica para el sexo masculino destaca como del periodo del 2000 al 2013 Panamá lidera de manera significativa, teniendo 66,32 y 45,51 por cada 100.000 habitantes respectivamente.

Por otro lado, se observa como Belice tiene un aumento en casi todo el periodo de estudio, iniciando en el año 2000 con una tasa de 39,33 y finalizando en el 2019 con una tasa de 41,16 por cada 100.000 habitantes.

Destaca Costa Rica con las menores tasas durante todos los años, teniendo su mayor tasa en el año 2000 con un valor de 21,61 por cada 100 habitantes. Después de Costa Rica tenemos

a El Salvador con 26,62, Guatemala con 31,77 y por último Honduras con 35,17 por cada 100.000 habitantes.

Figura 16. Años de vida saludable perdidos por accidente ofídico en mujeres en Centroamérica en el período de 2000 a 2019.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la *Globen Burden of Disease* (Institute for Health Metrics and Evaluation, 2023).

En el sexo femenino se destaca Belice con las menores tasas del año 2000 al 2006, con valores de 7,6 y 13,49 por 100.000 habitantes respectivamente. Costa Rica se mantuvo por encima de Belice como el segundo país con las tasas más bajas del año 2000 al 2007, después de este tiempo supera a Belice y se coloca el país con las tasas más bajas para el 2008 con una cifra de 13,48 por cada 100.000 habitantes.

Por otro lado las cifras más elevadas del periodo de estudio las obtuvo Nicaragua y Panamá, con 35,23 y 35,39 por cada 100.000 habitantes respectivamente para el año 2000. Se destaca

Honduras por tener cifras relativamente estables durante el periodo de estudio, teniendo su tasa más alta en el año 2000 con un valor de 22,41 por cada 100.000 habitantes.

CAPÍTULO V:

DISCUSIÓN E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Como se ha mencionado anteriormente, el accidente ofídico se define como la situación en la cual una serpiente muerde e inyecta algún tipo de veneno y el cual lesiona los tejidos y provocan alteraciones fisiopatológicas en la persona. En el mundo se estima que anualmente 400.000 personas sufren un accidente ofídico. Este representa un problema de salud pública al cual se le ha dado mayor importancia en los últimos años (Córdoba & Orjuela, 2019).

Según datos del NIH, a nivel mundial se estima que alrededor de 5,4 millones de personas sufren un accidente ofídico, con una mortalidad de 81.000 y 138.000 muertes cada año y el triple de estos casos termina en amputación o discapacidad permanente (Sevilla-Sánchez et al., 2021).

Esta situación se considera como un problema de salud pública el cual afecta de mayor proporción a las poblaciones vulnerables de África, Asia y América Latina (Gutiérrez et al., 2020). De ahí la importancia de conocer y comprender un poco más acerca del comportamiento epidemiológico en Costa Rica y el resto de los países del mundo.

La OMS incluyó el envenenamiento por mordedura de serpiente en su lista de Enfermedades tropicales desatendidas (Neglected Tropical Diseases) y se realizaron estrategias correspondientes para lograr reducir el impacto de estos envenenamientos a nivel mundial (Suraweera et al., 2020). Existen muchos factores de riesgo asociados a la mortalidad debido a accidente ofídico, dentro de estos se destaca residir en zona rural, vivienda con difícil acceso, curanderismo y por último pero igual de importante la ocupación de la persona.

Según un estudio realizado en Colombia sobre la epidemiología del accidente ofídico del año 2010-2017, se observa que el género *Bothrops*, de la familia Viperidae, es el responsable de la mayoría de las mordeduras en dicho país (Henaó, 2022). Situación que es semejante en Costa Rica, donde se estima que alrededor del 60% de los accidentes ofídicos son causados

por la especie *Bothrops asper*, igual que en Panamá, Nicaragua, Honduras, Guatemala y Belice (ICP, 2016).

En cuanto a la incidencia y prevalencia del accidente ofídico, en el artículo "Envenenamiento ofídico en Costa Rica: logros y tareas pendientes" se menciona que ocurren entre 500 y 600 casos de mordedura de serpiente cada año, con una incidencia anual cercana a 13 casos por 100 000 habitantes (Gutiérrez et al., 2020).

Enfocándose en Centroamérica, se puede observar cómo en Guatemala suceden aproximadamente 900 casos anuales siendo los campesinos de menor edad los más vulnerables y por ende los más afectados (Guerra-Centeno, 2022). En un estudio realizado en un hospital de Honduras, se puede observar como la frecuencia de mordeduras de serpiente fue de 36 casos en el año 2014 y 23 casos en 2015. Abarcando todos los hospitales, se registra que anualmente se registran alrededor de 700 casos de mordedura de serpiente (Matute Martínez et al., 2016). Se observa cómo tanto en Honduras como en Guatemala el número de casos son bastante parecidos a los de Costa Rica.

En el caso de Panamá, se tienen datos de que para el año 2020 y 2021 se presentan 1686 y 1482 casos por accidente ofídico, con una incidencia de 39.4 y 34.2 por cada 100,000 habitantes (Arjona, 2022). Estos datos difieren de gran manera con lo que se observa en Costa Rica, donde el número de casos es menor a los vistos en Panamá, siendo este uno de los países con mayor incidencia en todo Centroamérica.

En el ámbito global, gracias a un estudio se concluye que en India el total de muertes por mordeduras de serpiente en la India entre 2001 y 2014 es de 808 mil aproximadamente, siendo la tasa promedio de muerte por mordedura de serpiente de 4,8 por 100.000 habitantes, con una caída anual del 0,8% (Suraweera et al., 2020).

En India anualmente se producen aproximadamente entre 1,11 y 1,77 millones de mordeduras, de las cuales el 70% representan envenenamiento. Un aspecto importante que se resalta es que el riesgo de que un indio muera por mordedura de serpiente antes de los 70 años es de aproximadamente 1 en 250. Se concluye que gracias a ese estudio la incidencia de accidente ofídico sigue siendo menor en Centroamérica comparado con países como India (Suraweera et al., 2020).

Se documenta como Brasil tiene el mayor número de casos de mordeduras de serpiente en América del Sur, con un total de 26.000 a 29.000 casos por año, en segundo lugar se encuentra Venezuela con 7.000 casos, seguido de Colombia con 3.000 casos, Ecuador de 1.400-1.600 casos, Perú con 1.400-1.500 casos y por último Bolivia con 1.000 casos (Roriz et al., 2018).

Una de las características epidemiológicas más relevantes en los resultados de los estudios observados y que se mantiene constante en las diferentes variables estudiadas, es la predilección por el género masculino. Por ejemplo en Nicaragua se observa gracias a tres diferentes estudios realizados en distintos años, como siempre los más afectados fueron los hombres con porcentajes mayores al 60% (Zelaya Rocha & Díaz Estrada, 2017). Según un estudio de 59 casos en Honduras se reporta que el sexo masculino es el más afectado con un 62.7% (Matute Martínez et al., 2016). Se evidencia como estos resultados concuerdan con lo observado en Costa Rica y además de lo encontrado en la teoría.

En Colombia se reporta que la mayoría de las muertes se dieron en el sexo masculino debido a los trabajos que desempeñaron en el momento del estudio (Henaó, 2022). También en un artículo donde se investiga la mortalidad en la Amazonía Ecuatoriana, se evidencia que la mayoría de afectados son los hombres con 60,34% de las mordeduras. Además en dicho

estudio destaca como estos accidentes ocurren casi en su totalidad en indígenas, con un 99% (Ochoa-Andrade et al., 2020).

En el continente Europeo se observa cómo, según los resultados de un estudio sobre mortalidad por accidente ofídico, la edad media de los pacientes fue de 32,9 años, siendo la mayoría de estos del sexo masculino. (Paolino et al., 2020). Esto concuerda con lo mostrado en las estadísticas de Costa Rica donde también los más afectados son los hombres.

En la India, en años anteriores al 2010, las tasas de mortalidad por mordeduras de serpiente son más altas en los niños que en las niñas, pero posterior a ese año y hasta el 2014, las tasas de mortalidad en las niñas superan a las de los niños (Suraweera et al., 2020). En Costa Rica específicamente no se tiene un dato sobre mortalidad por accidente ofídico dividido por género en niños.

En cuanto a la ubicación geográfica, en la India gracias a un estudio se documentaron aproximadamente 1,2 millones de muertes por mordeduras de serpiente entre los años 2000 y 2019 donde la mayoría de estas se dieron en zonas rurales (Suraweera et al., 2020). Esto concuerda con lo observado en Costa Rica donde la mortalidad por accidente ofídico se da en mayor proporción en las provincias con mayores zonas rurales, tomando en cuenta que toda provincia tiene alguna zona considerada rural pero unas en mayor proporción como Limón, Guanacaste y Puntarenas (Gutiérrez et al., 2020).

Según un estudio realizado en Panamá, se concluye que las regiones con mayor riesgo a mordedura de serpiente son: Veraguas, Chiriquí y Coclé. Esto debido a que son las provincias en las cuales se realiza mayor actividades agrícolas lo cual se ha categorizado como un factor de riesgo (Arjona, 2022). En la tesis titulada "Cumplimiento del protocolo para el manejo de intoxicaciones agudas por mordedura de serpiente en pacientes atendidos en el Hospital Victoria Motta- Jinotega, 2014- 2015" basada en Nicaragua, se concluye que con un 91%

las personas afectadas proceden de una zona rural del país (Zelaya Rocha & Díaz Estrada, 2017). Estos hallazgos van de la mano a lo investigado en Costa Rica donde las provincias con más accidentes ofídicos son las rurales, siendo estas donde se realizan tareas de agricultura y ganadería.

Con respecto a la mortalidad según la ocupación, en una revisión sistemática en Europa se destacan los principales aspectos clínicos de la mordedura de serpiente mediante la investigación de 3574 casos clínicos. Se concluye que las personas que realizan trabajos de campo son los más afectados, teniendo estrecha relación con los miembros superiores lugar anatómico donde se dan más las mordeduras. Esto se debe a que las personas las cuales sufrieron el accidente han sido mordidas durante actividades que requieren el uso de las manos en el suelo, como por ejemplo jardinería o investigación de animales en la tierra (Paolino et al., 2020).

Lo anterior concuerda con lo que sucede en Costa Rica y demás países de Centroamérica, donde dichos accidentes se dan en mayor proporción en quienes desempeñan trabajos como agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros pero difiere en cuanto al sitio anatómico ya que el más afectado son los miembros inferiores, los pies más específicamente (Gutiérrez et al., 2020).

Según un artículo sobre accidente ofídico en Costa Rica, se explica la relación que hay entre la zona geográfica y la ocupación, esto debido a que las personas que realizan trabajos de campo suelen ser las personas que viven en zonas rurales. Estas mismos individuos tienen más facilidad a tener contacto con animales venenosos. (Gutiérrez et al., 2020).

En el artículo llamado "Frecuencia del envenenamiento por mordeduras de serpientes y perfil sociodemográfico en una población de la Amazonía ecuatoriana y revisión de la literatura " muestra la división de la mordedura de serpiente según el grado de envenenamiento. Esto

evidencia que la mordedura grado I (leve o mínimo) suele ser la mayoría de los casos, representando riesgo mínimo para la salud de la persona (Ochoa-Andrade et al., 2020). Lo mismo ocurre en Nicaragua ya que en un estudio realizado se evidencia como también en la mayoría de los casos el cuadro clínico es leve con un 38%, moderado 26%, 10% severo y 26% como otros (Zelaya Rocha & Díaz Estrada, 2017).

En un estudio realizado en el estado de Pará en Brasil, se hace una distribución del grado de escolaridad en los accidentes ofídicos. En el cual se evidencia que la mayoría de pacientes presentan baja escolaridad con los siguientes porcentajes: 10% analfabetos, 39% del primer al cuarto grado y 17% del quinto al octavo grado. Esto debido a la realización de conductas no aptas en el manejo de la mordedura. Como por ejemplo ingesta de alcohol, aplicación de torniquete o colocación de café o ajo en el lugar de la mordedura (Silva & Ruiz Diaz, 2019). Lo anterior se puede comparar con lo ocurrido en Centroamérica, específicamente Nicaragua, en donde gracias a un estudio se evidencia que la mayoría de los accidentes ofídicos ocurren en personas con estudios de primaria con 61.8%, seguido de analfabetas con 23.5%, secundaria 11.8% y nivel universitario 2.9%.

En dicho estudio en Brasil también se investiga la estacionalidad de las mordeduras de serpientes, donde se demuestra que los meses de junio, agosto y noviembre tienen un pico más elevado en la incidencia del mismo (Ochoa-Andrade et al., 2020). También se observa como en otro estudio realizado en Brasil, hay una mayor incidencia de envenenamientos presentado en el Amazona durante la temporada de lluvias, las cuales provocan desbordamientos de ríos haciendo que las serpientes tengan que desplazarse a tierra y por ende un mayor riesgo de mordeduras (Roriz et al., 2018). En Costa Rica se tienen datos de los años 1997, 1999 y 2002 donde se demuestra que las mordeduras de serpiente se dan más entre los meses de mayo y noviembre, los cuales son los meses de lluvia (Portilla, 2002).

En relación con el artículo "Vipera snakebite in Europe: a systematic review of a neglected disease", se destaca como el tratamiento, suero antiofídico, se administra en 3053 casos, dando como resultado un descenso en la mortalidad de los pacientes en los cuales se administra el antídoto a tiempo. Los autores evidencian como existe una necesidad de un protocolo para el manejo del accidente ofídico en todo el continente Europeo y además establecer un registro sobre cada mordedura en cada uno de los países involucrados (Paolino et al., 2020).

Nicaragua tiene un sistema de clasificación en el expediente clínico de acuerdo a los síntomas de los pacientes según la normativa del Ministerio de Salud. Este mismo fue utilizado en un estudio del año 2017 donde se evidencia que el 71% de las personas fue clasificada adecuadamente mientras que el 29% fue incorrecta (Zelaya Rocha & Díaz Estrada, 2017). Este sistema de clasificación no se encontró aplicado en ningún otro país de Centroamérica. En cuanto a los años vividos con discapacidad, importante resaltar que miden la pérdida de años saludables de vida debido a una enfermedad (González Anaya, 2015). Se compara Brasil con el resto de países y este presenta las tasas más bajas de AVD's comparado con Colombia, India y Centroamérica durante todo el periodo de estudio iniciando con 9.12 AVD's por cada 100.000 habitantes en el año 2000 y finalizando con 6.03 AVD's por cada 100.000 habitantes en el 2019. Importante resaltar como Colombia tiene tasas muy estables durante los años y como se mantiene en medio de los demás países, no siendo ni el mayor ni el menor en sus valores (Global Burden of Disease, 2021).

Comparando los años de vida saludable perdidos atribuibles a accidente ofídico en la plataforma del GBD se puede observar como Brasil tiene una de las menores tasas durante el periodo de estudio junto con Costa Rica, con valores muy similares con el paso de los años.

Esto demostrando que aunque Brasil sea un país con altas tasas de incidencia y prevalencia, mantiene tasas bajas para AVISA (Global Burden of Disease, 2021).

Con respecto a la India, comparado con Brasil y Centroamérica, es el país que toma la delantera durante cada año del periodo de estudio teniendo cifras muy por encima del resto de países. Por ejemplo su valor más alto se encuentra en el año 2000 con un valor de 401.79 AVISA por cada 100.000 habitantes, teniendo en ese mismo año a Costa Rica, el país con el menor valor, con 21.61 AVISA por cada 100.000 habitantes. (Global Burden of Disease, 2021).

En cuanto a los años de vida perdidos por muerte prematura, India lleva la delantera con las mayores cifras de APMP's para cada uno de los años comparado con el resto de países de Centroamérica. Por ejemplo para el año 2010 India presenta una tasa de 278.38 APMP por cada 100.000 habitantes y para este mismo año Costa Rica, siendo el país con la menor tasa, tiene una tasa de 6.12 APMP por cada 100.000 habitantes (Global Burden of Disease, 2021).

Después se tiene como Colombia ha tenido un descenso en sus tasas conforme el paso de los años, iniciando en el 2000 con un tasa de 30.27 APMP por cada 100.000 habitantes y finalizando en el 2019 con 12.74 APMP por cada 100.000 habitantes. Costa Rica se mantiene como el país con las menores tasas durante todos los años, teniendo su menor cifra para el año 2019 con una tasa de 4.78 APMP por cada 100.000 habitantes (Global Burden of Disease, 2021).

CAPÍTULO VI:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- El grupo etario mayormente afectado en términos de mortalidad en Costa Rica se encuentra en los pacientes de 50-69 años. Al contrario, la población de menores de 5 años documento las menores tasas de mortalidad.
- La ocupación más afectada en términos de mortalidad en Costa Rica es la de agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros en ambos sexos. Al contrario, las ocupaciones que documentan el menor número de muertes son persona con discapacidad, oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y por último operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores.
- Se observa como las provincias más afectadas a nivel de Costa Rica son las que presentan mayores zonas rurales en su geografía, como lo son Puntarenas y Limón.
- La mortalidad atribuible a accidente ofídico en Costa Rica tiene un descenso a lo largo del periodo de estudio, presentando su mayor tasa durante el año 2012.
- Con respecto a la mortalidad atribuible a accidente ofídico en Centroamérica, Panamá tiene la tasa más alta del año 2000 al 2003. Posterior a esto Belice toma la delantera del año 2004 al 2019, siendo Costa Rica el país de Centroamérica que menores tasas ha presentado en todos los años.
- Así mismo, con respecto a las tasas de mortalidad, se evidencia una predilección por el sexo masculino en todos los países de Centroamérica.
- Los años de vida con discapacidad presentan un comportamiento similar en ambos sexos en cada país de Centroamérica, sin embargo, con cifras mayores en el sexo masculino específicamente en Panamá.

- Se observa un descenso constante en ambos sexos en las tasas de años vividos con discapacidad, excepto en Belice donde en todo el periodo de estudio tuvo un ascenso constante conforme el paso de los años.
- Para el sexo masculino se documentan las mayores tasas de años de vida saludable perdidos durante todo el periodo de estudio, siendo Costa Rica el país donde se presentaron las menores cifras en cada uno de los años.
- Los años perdidos por muerte prematura presentan cifras mayores en el sexo masculino en cada país de Centroamérica. El valor máximo en el periodo de estudio se encuentra en Panamá para el año 2000 en el sexo masculino.

6.2. RECOMENDACIONES

- Promover y mejorar la educación a los ciudadanos con respecto a el manejo de una mordedura de serpiente, con la finalidad de buscar ayuda profesional de manera expedita y así un abordaje temprano y adecuado para disminuir la cantidad de muertes y secuelas.
- Apertura de centros de salud cerca de zonas de difícil acceso esto para que así para las personas sea más fácil obtener ayuda médica.
- Recopilar por parte de los sistemas de salud en Centroamérica estadísticas sobre accidente ofídico de manera más específica. Como por ejemplo división zona geográfica, género, grupo de edad...
- Recalcar la importancia de la notificación del accidente ofídico, esto con el propósito de tener mejores y más reales estadísticas de dicha patología.
- Capacitación del personal de salud por medio de la apertura de cursos por parte del CENDEISS en conjunto con instructores del Instituto Clodomiro Picado con la finalidad de evitar el atraso de una atención médica de calidad y así poder evitar secuelas debido al mal manejo.
- Creación de un departamento especializado en accidente ofídico en el centro de intoxicaciones donde las personas afectadas puedan llamar al número del mismo para ser guiadas en caso de una mordedura de serpiente.
- Realización de estudios de casos donde se permita hacer revisión a fondo de los expedientes de los pacientes que se les haya hecho un reporte con boleta V-01 por mordedura de serpiente.

- Creación de un protocolo para accidente ofídico que abarque el manejo antes, durante y después del mismo. Para que de esta manera todos los médicos no importa en que EBAIS, clínica u hospital del país estén puedan dar un manejo oportuno y de calidad.
- Implementación en el EDUS de un apartado que se despliegue al momento de que el médico ponga como diagnóstico accidente ofídico, donde se pueda detallar el protocolo a seguir en dicho caso.
- Creación de una normativa por parte del Ministerio de Salud para poder evaluar la clasificación (leve, moderado, severo) que hace cada médico sobre el cuadro clínico de cada paciente según los síntomas del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, L. H. V., Cotto, J. J. R., Castro, K. J. I., Franco, H. J. A., Feijoo, L. E. J., & Sánchez, J. L. O. (2019). Caracterización del accidente por mordedura de serpiente atendidos en unidades de Salud, Zona 5, Ecuador. *Revista Científica Digital INSPILIP*. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/09/1015211/a-caracterizacion-del-accidente-por-mordedura-de-serpiente-ate_bVU36fo.pdf
- Álvarez, V. (2010). PROTOCOLO DE VIGILANCIA DE ACCIDENTE OFIDICO. Instituto Nacional de Salud. https://www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/ACCIDENTE_OFIDICO.pdf
- Arjona, R. (2022). Situación epidemiológica de la picadura de alacrán y mordedura de ofidio, en la República de Panamá. años: 2020 y 2021. Ministerio de Salud de Panamá. https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/situacion_epidemiologica_de_la_picadura_de_alacran_y_mordedura_de_ofidio.pdf
- Arroyo, C. O., & Porras, A. M. (2019). (*Revisión Bibliográfica*). Binasss.sa.cr. <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/590/art7.pdf>
- Arroyo Quirós, A. (2021). Actualización sobre el manejo Y abordaje del accidente ofídico. Kerwa. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/84236/>
- Barrios Aular, D. (2022). ACCIDENTE OFÍDICO COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA SERPIENTES EN LA CIUDAD: Ophidian accident as a public health

problem snakes in the city. *Más Vita*, 4(2), 20–30.
<https://doi.org/10.47606/acven/mv0114>

Calvopiña, M., Guamán-Charco, E., Ramírez, K., Dávalos, F., Chilibingua, P., Villasojo, S., Oña-Vistin, R., & Romero-Álvarez, D. (2023). Epidemiología y características clínicas de las mordeduras de serpientes venenosas en el norte de la Amazonía del Ecuador (2017-2021). *Biomedica: Revista Del Instituto Nacional de Salud*, 43(1), 93–106. <https://doi.org/10.7705/biomedica.6587>

Carrasco, A. D. O. (2019). *SEPSIS Y SHOCK SÉPTICO*. Org.bo.
http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v60nEspecial/v60nEspecial_a10.pdf

Centeno, D. G. (2023). La vida después del accidente ofídico. *Revista Científica Multidisciplinar*, 5349–5364.

Córdoba, J. A. D., & Orjuela, V. J. (2019). *Incidencia y descripción geográfica de accidentes ofídicos en Colombia reportados al sistema nacional de vigilancia en salud pública – SIVIGILA 2014 -2016* [Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales].
<https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/1377/INCIDENCIA;jsessionid=0A075E689744B1414B9FA09E79D3836A?sequence=1>

Coto Freund, F., Murillo Barquero, F., & Rocha Monge, S. M. (2022). Accidente ofídico: Un enfoque al manejo en primer nivel de atención. *Revista Médica Sinergia*, 7(2), e756. <https://doi.org/10.31434/rms.v7i2.756>

Diccionario de cáncer del NCI. (2022). Cancer.gov.
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/sepsis>

Facultad de Microbiología, UCR. (2016). El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica. Instituto Clodomiro Picado.
https://www.icp.ucr.ac.cr/sites/default/files/paragraphs-img/El_envenenamiento_por_mordedura_en_Centroamerica_2016.pdf

Grijelmo Sada, B., Estefanía Díez, M., Peña, D., Ruiz Alonso, M., Rivera Vegas, M., & García Cano, M. (2017). Síndrome compartimental en extremidad superior tras mordedura de ofidio en España. *Revista Iberoamericana de Cirugía de La Mano*, 45(01), 050–056. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1602749>

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>

Guerra Córdova, C. (2021). Perfil epidemiológico del envenenamiento por accidente ofídico en el servicio de emergencia adultos del hospital nacional cayetano Heredia. Repositorio UPCH. <https://repositorio.upch.edu.pe/>

Gutiérrez, J. M., Arias Rodríguez, J., & Alape Girón, A. (2020). Envenenamiento ofídico en Costa Rica: Logros y Tareas Pendientes. *Acta Médica Costarricense*. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022020000300102

- Henao, M. F. T. (2022). Informe de evento Accidente ofídico. <https://osscaldas.saluddecaldas.gov.co/wp-content/uploads/Informes%20anuales/2022/Accidente-Ofidico-2022.pdf>
- Hernández, J. L. C. (2023). Factores de riesgo asociados al pronóstico de pacientes con accidente ofídico en el área de urgencias del hospital general de Pachuca [Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo]. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/4557/ATD217.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto Clodomiro Picado. (2016). El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica. https://www.icp.ucr.ac.cr/sites/default/files/paragraphs-img/El_envenenamiento_por_mordedura_en_Centroamerica_2016.pdf
- Maguiña-Vargas, C., Chinchá-Lino, O., Vilcapoma-Balbín, P., & Morante, D. (2020). Update on snake bites. *Revista Médica Herediana: Órgano Oficial de La Facultad de Medicina “Alberto Hurtado”, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú*, 31(1), 48–55. <https://doi.org/10.20453/rmh.v31i1.3729>
- Marín, M. S. (2020). Clodomiro Picado Institute: fifty years of scientific contributions. *Yulök Revista de Innovación Académica*, 10–23.
- Matute Martínez, C. F., Sánchez Sierra, L. E., Barahona López, D. M., Láinez Mejía, J. L., Matute Martínez, F. J., & Perdomo Vaquero, R. (2016). Caracterización de pacientes que sufrieron mordedura de serpiente, atendidos en hospital público de

Juticalpa, Olancho. Revista Facultad de Ciencias Médicas, 18-26. <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2016/pdf/RFCMVol13-1-2016-4.pdf>

Neviere, R., Gong, M., & Finlay, G. (2023). UpToDate [Data base]. In *Síndromes de sepsis en adultos: Epidemiología, definiciones, presentación clínica, diagnóstico y pronóstico*. <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-tecnica-particular-de-loja/infectologia-y-medicina-tropical/sindromes-de-sepsis-en-adultos-epidemiologia-definiciones-presentacion-clinica-diagnostico-y-pronostico-up-to-date/74752909>

Oporta, E. A. (2010). Síndrome compartimental por envenenamiento ofídico (Manejo de fasciotomía con terapia VAC). *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 405–415.

Paolino, G., Di Nicola, M. R., Pontara, A., Didona, D., Moliterni, E., Mercuri, S. R., Grano, M., Borgianni, N., Kumar, R., & Pampena, R. (2020). Vipera snakebite in Europe: a systematic review of a neglected disease. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV*, 34(10), 2247–2260. <https://doi.org/10.1111/jdv.16722>

Porras, A. M., & Arroyo, C. O. (2010). *ANTIBIOTICOTERAPIA PROFILÁCTICA EN EL ACCIDENTE OFÍDICO: EVIDENCIA ACTUAL*. Binasss.Sa.Cr. <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/593/art7.pdf>

Porras, O. (2020). Clorito Picado, Horacio Quiroga y el envenenamiento ofídico. *Acta Médica Costarricense*. <https://www.redalyc.org/journal/434/43469901001/43469901001.pdf>

Portilla, L. G. (2002). *mordeduras de serpientes*. Ucr.Ac.Cr. Retrieved August 5, 2024, from <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/8c12228e-de4c-4282-91d0-072d3bd3e89a/content#:~:text=De%20hecho%20en%20Costa%20Rica,lluvia%20entre%20mayo%20y%20noviembre.>

Revista Centroamericana de Administración Pública (2020): Perspectivas de la salud en Centroamérica. Icap.ac.cr. Recuperado el 27 de mayo de 2024, de <https://ojs.icap.ac.cr/index.php/RCAP/issue/view/38>

Roriz, K. R. P. S., Zaqueo, K. D., Setubal, S. S., Katsuragawa, T. H., Silva, R. R. da ., Fernandes, C. F. C., Cardoso, L. A. P., Rodrigues, M. M. de S., Soares, A. M., Stábeli, R. G., & Zuliani, J. P.. (2018). Epidemiological study of snakebite cases in Brazilian Western Amazonia. *Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical*, 51(3), 338–346. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0489-2017>

Sasa, M., Bonilla, F., & Chaves, F. (2019). Serpientes venenosas de Costa Rica: biología básica y toxicidad. Instituto Clodomiro Picado. <https://www.icp.ucr.ac.cr/sites/default/files/content/serpientes-venenosas-de-cr-biologia-basica-icp.pdf>

Sevilla-Sánchez MJ, Ayerbe-González S, Bolaños-Bolaños E. Snakebite biomedical and epidemiological aspects in the department of Cauca, Colombia, 2009-2018. *Biomedica*. 2021 Jun 29;41(2):314-337. English, Spanish. doi: 10.7705/biomedica.5853. PMID: 34214272; PMCID: PMC8388738.

- Silva, E. O., & Ruiz Diaz, P. R. R. (2019). Epidemiologia de los accidentes ofídicos ocurridos en los 7o Centro Regionales de Salud del Estado de Pará, Brasil (2011-2015). *Brazilian Journal of Health Review*, 2(5), 4565–4578. <https://doi.org/10.34119/bjhrv2n5-059>
- Suraweera, W., Warrell, D., Whitaker, R., Menon, G., Rodrigues, R., Fu, S. H., Begum, R., Sati, P., Piyasena, K., Bhatia, M., Brown, P., & Jha, P. (2020). Trends in snakebite deaths in India from 2000 to 2019 in a nationally representative mortality study. <https://doi.org/10.7554/eLife.54076>
- Walteros, D., & Paredes, A. (2014). Protocolo de Vigilancia en Salud pública accidente ofídico. Instituto Nacional de Salud . <https://manizalessalud.net/wp-content/uploads/2017/11/PRO-Accidente-Ofidico.pdf>
- Zelaya Rocha, M. P., & Díaz Estrada, A. F. (2017). Cumplimiento del protocolo para el manejo de intoxicaciones agudas por mordedura de serpiente en pacientes atendidos en el Hospital Victoria Motta- Jinotega, 2014- 2015 [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/8047/1/97396.pdf>

GLOSARIO Y ABREVIATURAS

GLOSARIO

AVD: Años vividos con discapacidad

AVISA: Años de Vida saludable perdidos

ApMP: Años de vida perdidos por muerte prematura

CEPAL: Comisión Económica para América Latina

EBAIS: Equipo básico de atención integral en salud

GBD: Global Burden of Disease

ICP: Instituto Clodomiro Picado

IHME: Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud

LRA: Lesión renal aguda

NCI: National Cancer Institute

NIH: National Institute of Health

OMS: Organización Mundial de la Salud

PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa

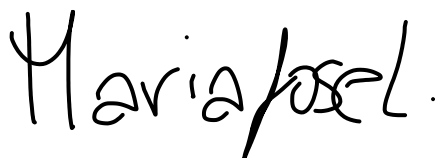
UCI: Unidad de cuidados intensivos

ANEXOS

ANEXO 1: DECLARACION JURADA

Yo María José López Montero, cédula de identidad número 1 1665 0765, en condición de egresada de la carrera de Medicina y Cirugía de la Universidad Hispanoamericana, y advertida de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de Licenciatura de Medicina y Cirugía titulado “Mortalidad y Carga de la Enfermedad por Accidente Ofídico Centroamérica de 2000 a 2019” es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece: “Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original”. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de San José, el 10 de Agosto de 2024.

María José López Montero



ANEXO 2: CARTA DE TUTOR

San José, 09 septiembre del 2024

Dirección de Registro
Universidad Hispanoamericana
Presente

La estudiante María José López Montero, cédula de identidad número 1 1665 0765, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado “Mortalidad y Carga de la Enfermedad por Accidente Ofídico Centroamérica de 2000 a 2019”, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por la postulante implican la siguiente calificación:

A)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
B)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
D)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL	100%	100%

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura. Atentamente,

**Valeria
Delgado
Bermúdez**

Firmado digitalmente
por Valeria Delgado
Bermúdez
Fecha: 2024.09.09
21:31:18 -06'00'

Dra. Valeria Delgado Bermúdez
Cédula: 1-1336-0934
CMC: 15625

ANEXO 3: CARTA DE LECTOR**CARTA DE LECTOR**

San José,

**Universidad Hispanoamericana
Sede Aranjuez
Carrera**

Estimado señor

La estudiante MARÍA JOSÉ LÓPEZ MONTERO, cédula de identidad 1-1665-0765, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado " Mortalidad y carga de la enfermedad por accidente ofidico en Centroamérica de 2000 al 2019", el cual ha elaborado para obtener su grado de licenciatura en Medicina y Cirugía.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.



Joshua Santana Segura
115870832
Cod- 16080

ANEXO 4 : CARTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 05 de noviembre. de 2024

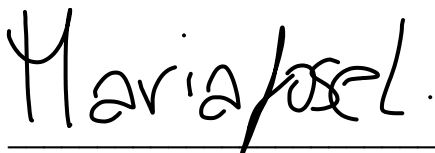
Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) María José López Montero con número de identificación 1-1665-0765 autor (a) del trabajo de graduación titulado "Mortalidad y carga de la enfermedad por accidente ofídico en Centroamérica de 2000 al 2019" presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



María José López Montero
1-1665-0765

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.

b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana

c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.