



FACULTAD DE MEDICINA

ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DE ACCIDENTE OFIDICO EN EL
ECUADOR DESDE EL AÑO 2001 AL 2017 BASADOS EN DATOS DE
EGRESOS HOSPITALARIOS Y MORTALIDAD SEGÚN LA BASE DE
DATOS DEL INEC

AUTOR

PAOLA MISHHELL ABEDRABBO FIGUEROA
JESSICA CAMILA SHIAVI GUZMAN

AÑO

2021



FACULTAD DE MEDICINA

ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DE ACCIDENTE OFIDICO EN EL ECUADOR
DESDE EL AÑO 2001 AL 2017 BASADOS EN DATOS DE EGRESOS
HOSPITALARIOS Y MORTALIDAD SEGÚN LA BASE DE DATOS DEL INEC

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para
optar por el título de Médico Cirujano.

PROFESOR GUÍA: DR ESTEBAN ORTIZ PRADO

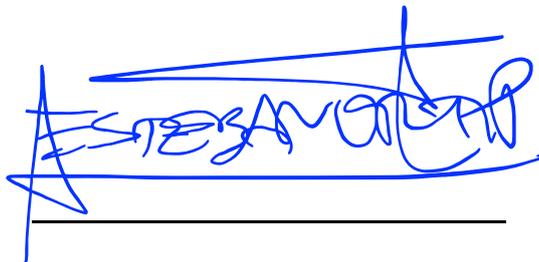
AUTORES:

PAOLA MISHHELL ABEDRABBO FIGUEROA
JESSICA CAMILA SCHIAVI GUZMAN

AÑO
2021

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido la tesis de grado titulada “Análisis epidemiológico de accidente ofídico en el Ecuador desde el año 2001 al 2018”, la misma que es basada en datos de egresos hospitalarios y mortalidad según la base de defunciones y egresos hospitalarios del INEC. En este sentido, que luego de haber cumplido con todas las reuniones y tutorías, las estudiantes Jessica Camila Schiavi Guzman y Paola Mishell Abedrabbo Figueroa cumplen con todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación“



Dr. Esteban Ortiz Prado

Médico Especializado en Fisiología de Alta Montaña

Master en Salud Pública y salud Global

7167R-12-4222 Máster Registrado SENEKYT

REG-INV-16-01676 Investigador SENEKYT

C.C.: 1711396216

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, análisis epidemiológico de accidente ofídico en el Ecuador desde el año 2001 al 2018 basados en datos de egresos hospitalarios y mortalidad según la base de datos del inec, a través de reuniones con las autoras Jessica Camila Schiavi Guzman y Paola Mishell Abedrabbo Figueroa en el presente semestre dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación. “



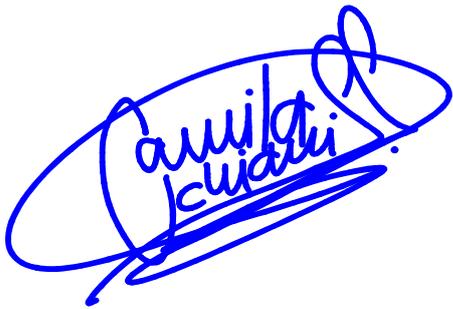
Dr. Segundo Manuel Calvopiña Hinojoza

Doctor en Enfermedades Infecciosas

CI: 0501308415

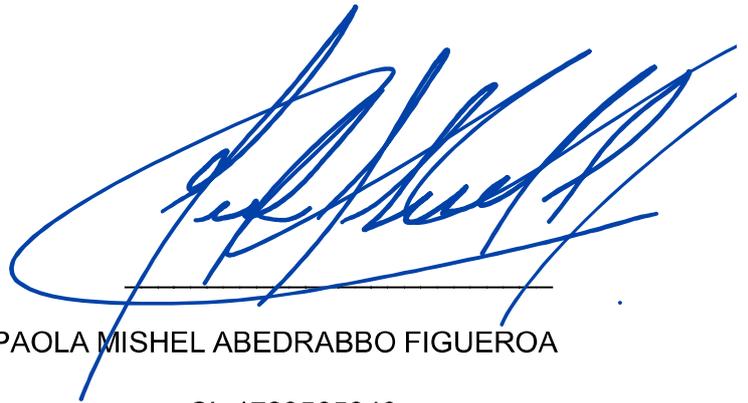
DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes



JESSICA CAMILA SCHIAVI GUZMAN

C.I. 1003448394



PAOLA MISHEL ABEDRABBO FIGUEROA

CI: 1723565840

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de las Américas por la oportunidad de aprendizaje y superación profesional brindada.

Al Doctor Esteban Ortiz, Tutor de tesis con su acertada dirección y perseverancia se ha llegado a perfeccionar esta investigación.

A los Docentes de la Universidad de las Américas que con profunda vocación nos brindaron conocimientos para la vida y para servir a la sociedad.

“Donde quiera que el arte de la medicina es amado, también hay amor a la humanidad “

-Hipócrates

DEDICATORIA

A mis padres, mis abuelitos y mis tíos que con su apoyo incondicional forjaron mi carácter y me permitieron abrazar esta noble profesión.

DEDICATORIA

A mis padres, que gracias a su esfuerzo y determinación han marcado mi vida, mi carácter y mis ganas de servir a la comunidad con esta noble profesión. A mis hermanos que gracias a ellos y a su apoyo incondicional en cada noche de desvelo fomentaron el esfuerzo a lo largo de esta carrera.

A Dios que fue la luz de mi camino en los días más difíciles de la carrera, siendo la fuente de paz, serenidad y lucha.

Abreviaturas

OMS: Organización mundial de la salud

OPS: Organización Panamericana de Salud

INEC: Instituto Nacional de Estadística y censo

MSP: Ministerio de salud pública del Ecuador

UDLA: Universidad de las Américas

CIE 10: Clasificación internacional de enfermedades, 10.ª Edición

CDC: Centro de Control y Prevención de Enfermedades

Fig: Figura

m: metros

Zotero: Programa de software libre para la gestión de referencias bibliográficas.

T63: Efecto tóxico por contacto de animales

X20: Contacto traumático con serpientes y lagartos venenosos

Redatam: Herramienta que permite procesar las bases de datos de forma ordenada y jerárquica

Resumen

Introducción : Los accidentes ofídicos son causados por las mordeduras de serpientes venenosas debido a la inoculación de sustancias tóxicas, Según la OMS se encuentra en la lista de enfermedades tropicales desatendidas. Se calcula que más de 3 mil personas mueren al año. En Ecuador las regiones con mayor número de envenenamiento son la costa con 56 %, y la amanonia con 11 % (Kasturiratne et al. 2008)

Objetivo: Determinar las características epidemiológicas de esta enfermedad en el período 2001 al 2018

Métodos: Es un estudio observacional ecológico. Las variables estudiadas fueron la tasa de mortalidad general, las tendencias geográficas y la carga de mordeduras de serpientes en Ecuador. Los datos fueron obtenidos de la Base de Datos del Instituto Nacional de Censos y Estadísticas (INEC). Los niveles de confianza y el valor P se pudo obtener mediante el programa prisma 8, además de tasas y promedios.

Resultados: Se registraron un total de 31,381 ingresos hospitalarios y 423 muertes, con una media anual de 1796 casos y 28 muertes por año en promedio. Los hombres presentaron 5 veces más probabilidades. La mortalidad fue en hombres el 97%, en mujeres del 2.97% y el 0.3% equivale a casos de mordeduras de serpientes no registrados.

Conclusiones: Se demostró, mayor prevalencia en el sexo masculino en comparación con el sexo femenino en relación (4:2). El sexo masculino tiene una probabilidad de 3.91% de ser mordido por una serpiente en un rango de edad entre 75-79 años.

Palabras claves: Accidente ofídico, enfermedades tropicales, OMS, INEC, Ecuador.

Summary

Introduction : Ophidic accidents are caused by poisonous snake bites due to the inoculation of toxic substances. According to the WHO, it is on the list of neglected tropical diseases. It is estimated that more than 3,000 people die each year. In Ecuador, the regions with the highest number of poisonings are the coast with 56%, and amanonia with 11% (Kasturiratne et al. 2008).

Objective: Determine the epidemiological characteristics of this disease in the period 2001 to 2018

Methods: It is an ecological observational study. The variables studied were the general mortality rate, geographic trends, and the burden of snake bites in Ecuador. The data were obtained from the Database of the National Institute of Censuses and Statistics (INEC). The confidence levels and the P value could be obtained using the prism 8 program, as well as rates and averages.

Results: A total of 31,381 hospital admissions and 423 deaths were recorded, with an annual mean of 1,796 cases and 28 deaths per year on average. Men were 5 times more likely. Mortality was 97% in men, 2.97% in women and 0.3% equivalent to unrecorded snakebite cases.

Conclusions: It was demonstrated, higher prevalence in males compared to females in relation (4: 2). The male sex has a 3.91% probability of being bitten by a snake in an age range between 75-79 years.

Key words: Ophidian accident, tropical diseases, WHO, INEC, Ecuador.

INDICE

Capítulo I	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Objetivos	13
1.2.1. Objetivo General	13
1.2.2. Objetivos Específicos.....	13
1.3. Planteamiento del problema	14
1.4. Justificación.....	15
1.5. Pregunta de investigación	15
Capítulo II	16
Marco teórico	16
2.1. Epidemiología mundial.....	16
2.2. Situación en Latinoamérica.....	18
2.3. Epidemiología ecuatoriana.....	19
2.3. Especies de serpientes en el Ecuador	21
2.3.1. Clasificación de serpientes venenosas en el Ecuador.....	21
2.4. Componente del veneno	22
2.4.1. Veneno ofídico	22
2.4.2. Veneno neurotóxico	23
2.4.3. Venenos hemotóxicos	23
2.5. Tipos de envenenamientos ofídicos.....	24
2.5.1. Envenenamiento ofídico bothrópico	24
2.5.2. Envenenamiento ofídico lachésico.....	25
2.5.3. Envenenamiento crotálico	25
2.5.4. Envenenamiento micrúrico.....	26
2.6. Diagnostico	27
2.7. Prevención.....	27
2.8. Manejo inicial	28
Capítulo III	30
Metodología y población	30
3.1. Diseño del estudio	30
3.2. Población Analizada	30
3.3. Criterios de inclusión.....	30

3.4. Criterios de exclusión.....	30
3.5. Recolección de datos.....	31
3.6. Hipótesis.....	31
3.7. Consideraciones éticas.....	31
Capítulo IV	33
Resultados	33
4.1. Prevalencia total	33
4.2. Incidencia total y anual y mortalidad	33
4.3. Incidencia.....	34
4.3.1. Incidencia por sexo.....	34
4.3.2. Distribución geográfica	34
4.3.3. Incidencia por provincias.....	35
4.3.4. Egresos hospitalarios en hombres según grupos etarios	36
4.3.5. Ingresos hospitalarios por mes.....	37
4.3.6. Egresos hospitalarios en mujeres según grupos etarios	38
4.3.7. Tasa de egresos hospitalarios en el sexo masculino según grupo etario...	39
4.3.8. Egresos hospitalarios según el grupo etario en el sexo femenino	39
4.4. Mortalidad.....	41
4.4.1. Mortalidad según el sexo.....	41
4.4.2. Mortalidad según grupo etario	41
4.4.3. Mortalidad según Provincias.....	42
4.4.4. Mortalidad por Cantones	43
4.4.5. Mortalidad según la etnia.....	44
4.4.6. Mortalidad en hombres según grupos etarios.....	44
4.4.7. Mortalidad en mujeres según grupos etarios	45
4.4.8. Tasa de mortalidad en sexo masculino según grupos etarios	46
4.4.9. Tasas de mortalidad según grupos etarios en el sexo femenino.....	47
Capítulo V	49
Discusión.....	49
Capítulo VI	53
Conclusiones, recomendaciones	53
Capitulo VII.....	56
Fortalezas y limitaciones del estudio	56
Fortalezas.....	56

Limitaciones.....	56
Referencias	57
Anexos	59

Capítulo I

1.1. Introducción

Los accidentes ofídicos resultan actualmente un problema de salud importante a nivel mundial, esencialmente en países tropicales y subtropicales, donde por las diferentes variedades de tipos de serpientes, dificulta su manejo y tratamiento oportuno. Así como al no existir el acceso global a centros sanitarios, el personal capacitado de forma eficiente para el manejo de la mordedura de serpientes, van a ser todas estas características que definan el resultado de la evolución de una persona que padezca o sufra un accidente ofídico. MSP(2017); Kasturiratne et al.(2008)

Actualmente resulta difícil estimar de forma precisa, como se encuentra la incidencia y prevalencia de mordeduras de serpientes a nivel mundial. Se ha tratado en varias investigaciones de tomar en cuenta varios factores al momento de recopilar información tales como: búsqueda electrónica de publicaciones sobre accidente ofídico, extracción de datos de mortalidad de cada país, e identificación en la literatura gris.

De acuerdo con un estudio por “Global Burden of Disease 2005 (Global Burden Project del Banco Mundial)”, donde agruparon a los países en 21 regiones geográficamente distintas, y con una epidemiología lo más similar posible; las tasas de accidente ofídico se obtuvieron de publicaciones, y se usaron para estimar el número de envenenamientos para países individuales. Cuando no hay los datos suficientes para cada país se usa la tasa de incidencia más baja dentro de un país vecino. Si los datos de registro de defunción son correctos y confiables, se utilizan las muertes notificadas por mordedura de serpiente. De igual forma las muertes por mordedura de serpiente se estiman sobre la base de las tasas de mortalidad observadas y la población de riesgo. Kasturiratne et al.(2008)

A nivel mundial se estima alrededor de 421.000 envenenamientos y 20.000 muertes cada año, ocasionadas por mordedura de serpientes. Las cifras pueden llegar a 1.841.000 envenenamientos y 94.000 muertes. “Si se presume que el

envenenamiento ocurre en aproximadamente uno de cada cuatro casos, podrían ocurrir entre 1.2 millones y 5.5 millones de mordeduras de serpientes anualmente”.

En muchos países tropicales y subtropicales, las mordeduras de serpientes son un problema de salud pública que se pasa por alto. Aunque se desconoce el número exacto de mordeduras de serpiente, se estima que cada año aproximadamente 5.4 millones de personas sufren mordeduras de serpientes cada año causan de 1.8 a 2.7 millones de muertes por envenenamiento. Cada año se producen entre 81.410 y 137.880 muertes, y alrededor de tres veces más requieren amputación de sus miembros y otras se quedan con discapacidades permanentes por mordeduras de serpientes anualmente. WHO(.2019)

La mayoría de estos eventos ocurren en África, Asia y América Latina. En Asia, hasta 2 millones de personas son envenenadas por serpientes cada año, mientras que en África se estima que hay entre 435 000 y 580 000 mordeduras de serpientes al año que necesitan tratamiento. El envenenamiento afecta a las mujeres, los niños y los agricultores de las comunidades rurales de los países de ingresos bajos y medios. La mayor carga se produce en países donde los sistemas de salud son más débiles y los recursos médicos escasos. WHO(.2019)

Las regiones más afectadas en orden de frecuencia tenemos Asia del Sur, Sudeste de Asia y África Subsahariana. En comparación a estas regiones los casos reportados a nivel de América, y específicamente América del Sur son inferiores. WHO(.2019)

En Ecuador, se han reportado aproximadamente 1200 – 14000 casos de mordedura de serpiente en 19 de las 21 provincias. Los accidentes ofídicos causan importante morbilidad y mortalidad en el mundo y específicamente en nuestro país, generando importantes costos a nivel del sistema de salud, así como las repercusiones biológicas, psicológicas y sociales que afectan a cada individuo.(Ochoa-Avilés et al. 2020).

En estudios anterior realizados en Ecuador, entre los años 2014 a 2019, las tasas promedio de incidencia y mortalidad por mordedura de serpiente se mantuvieron constantes casos promedio: 1506; tasa de incidencia promedio: 9,1 casos por 100.000 habitantes; tasa de mortalidad: 0,07 por 100.000 habitantes.

La región Amazónica todavía tiene el mayor número de casos incidentes (55 a 78 mordeduras por 100.000 habitantes, seguida de las regiones de la Costa (7 a 11 mordeduras por 100.000 habitantes) y la Andina (1 a 4 mordeduras por 100.000 habitantes). Estos datos destacan que el envenenamiento por mordeduras de serpientes sigue siendo una condición desatendida en Ecuador.. Las tasas de incidencia se mantuvieron constantes a lo largo de los años en las regiones andina y costera, pero cayeron desde 2017 en la región amazónica. Ochoa-Avilés et al. (2020b)

La exuberante biodiversidad de Ecuador también se refleja en la variedad de sus serpientes venenosas, ejemplificada por la presencia de las familias *Elapidae* y *Viperidae* en el país. La familia *Elapidae* comprende dos géneros y 19 especies distribuidas en diferentes altitudes, desde cero hasta 2100 m sobre el nivel del mar: *Hydrophis platurus* y 18 especies de *Micrurus*. Entre las especies de *Micrurus*, siete (*ancoralis*, *bocourti*, *mipartitus decussates*, *dumerilii trasandinus*, *multiculatus*, *tschudii olsoni*, *mertensi*) se distribuyen en la región costera y once en la región amazónica (*peruvianus*, *petersi*, *steindachneri*, *melanotus*, *obscurus*, *ortoni*, *scutiventris*, *langsдорffii*, *helleri*, *ornatissimus*, *surinamensis*). En Ecuador, sin embargo, los accidentes por mordedura de serpiente causados por la familia *Elapidae* son inusuales (menos del 1% del total de accidentes), siendo *M. mipartitus decussates* y *M. helleri* las especies más comunes responsables de estos accidentes en el país. Ochoa-Avilés et al. (2020b)

La familia *Viperidae* se concentra en las regiones Costera con 8 especies y Amazónica con 8 especies del Ecuador. Esta familia comprende cinco géneros distintos y 17 especies que se pueden encontrar en varias provincias a diferentes niveles altitudinales, que van desde el nivel del mar hasta aproximadamente 3000 m: *Bothriechis* (*schlegelii*) , *Bothrocophias* (*campbelli*, *hyoprora*, *microphthalmus*), *Bothrops* (*asper*, *atrox*, *bilineata*, *brazili*, *lojanus*, *osbornei*, *pulcher*, *punctatus*, *taeniatus*) , *Lachesis* (*acrochorda*, *muta*) *Porthidium* (*arcosae*, *nasutum*) Ochoa-Avilés et al. (2020b)

Tabla 1

Especies de la familia viperidae en Ecuador.

Género	Especies	Foto	Nombres comunes	
<i>Bothriechhis</i>	<i>Schlegelii</i>		Víboras de pestañas; Cushili; Víbora papagayo; Zampiña; Campanita.	4
		Foto de Omar Torres-Carvajal		
<i>Ambrocofias</i>	<i>Campbelli</i>		Víboras de pozo con cabeza de sapo ecuatoriano; Boca de sapo; Curruncha.	
		Foto de David Valenzulea-Salazar		
	<i>hioprora</i>		Víboras de pozo con cabeza de sapo amazónico; Nariz de Puerco; Cabeza de candado; Ushuali.	
		Foto de Wolfgang Wuster		
	<i>microftalmo</i>		Víboras de pozo con cabeza de sapo de ojos pequeños; Hoja podrida; Macanchilla; Núkamp; Pushlio.	
		Foto de Museo de Zoología QCAZ		
<i>Bothrops</i>	<i>asper</i>		American Lancehead; Cuatronarices; Equis; Pudridora; Macanchi mariposa.	
		Foto de Wolfgang Wuster		
	<i>atrox</i>		Puntas de lanza sudamericanas; Equis negra; Shishi; Macanchi.	
		Foto de Museo de Zoología QCAZ		

bilineata



Foto de Museo de
Zoología QCAZ

Víboras de bosque de dos
rayas; Lorito; Palo
verde; Nukam; Tobenaka.

brazili



Foto de Wolfgang
Wuster

Puntas de lanza de Brasil; Equis de
Brasil; Pitala; Kara napi; Yawayawaa.

lojanus



Foto de Museo de
Zoología QCAZ

Puntas de lanza de
Lojan; Macanchi; Macucho.

osbornei



Foto de Museo de
Zoología QCAZ

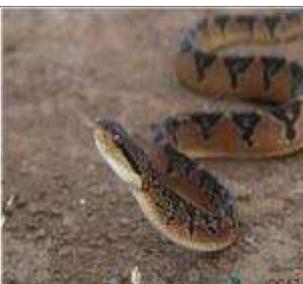
Puntas de lanza de Osborne; Llucti negra.

pulcher



Foto de Museo de
Zoología QCAZ

Víboras de los bosques andinos; Culebra
tigre; Lorito; Loro mashaco; Yaku pitalala.

<i>punctatus</i>	 <p data-bbox="571 443 762 495">Foto de Andrés Calero</p>	Puntas de lanza chocoanas; Equis de árbol; Equis manchada; Granita de oro
<i>taeniatus</i>	 <p data-bbox="571 757 762 808">Foto de Museo de Zoología QCAZ</p>	Víboras del bosque moteadas; Orito palo; Gunjintsin; Shishink; Wascapitalala.
Lachesis <i>acrochorda</i>	 <p data-bbox="571 1070 762 1122">Foto de David Valenzulea-Salazar</p>	Bosques chocoanos; Guacama; Verrugosa
<i>muta</i>	 <p data-bbox="571 1451 762 1503">Foto de Museo de Zoología QCAZ</p>	Amos del Amazonas; Verrugosa; Sol; Motolo; Cofase.
Porthidium <i>arcosus</i>	 <p data-bbox="571 1787 762 1836">Foto de Wolfgang Wuster</p>	Víboras de hoyo nariz de cerdo de Manabí; Sabanera

nasutum

Víbora de hognosed selva tropical; Guardacaminos; Vivora.

Foto de Museo de Zoología QCAZ

Tomado de (Carvajal et al., 2020 ; Valencia et al., 2016)

A nivel mundial, los accidentes ofídicos son considerados un problema de salud pública, que afectan a más de 3000 personas que fallecen cada año producto de una mordedura de serpiente. Las mordeduras de serpiente son mucho más comunes en países en vías de desarrollo especialmente en zonas tropicales donde existe mayor biodiversidad y grandes zonas rurales que chocan con zonas urbanas. Al ser humano vivir en el hábitat de las serpientes, trabajar hacer agricultura, se expone al no ver una serpiente y ser atacado por ella. (Quesada Aguilera y Quesada Aguilera 2012)

Las serpientes pertenecen a un suborden de sauropsidos reptiles existiendo más de 3.000 especies distribuidas a nivel mundial y solo la sexta parte de estas son venenosas y los ofidios restantes son no venenosos. Las venenosas se dividen en

*Tabla 2**Género y acción del veneno de las especies de ofidios.*

GÉNERO	ACCIÓN DEL VENENO
Bothrops, Bothriopsis, Porthidium	Proteolítica, Coagulante, Nefrotóxica, Vasculotóxica.
Lachesis	Proteolítica, Coagulante, Vasculotóxica, Vagal.
Crotalus	Miotóxica, Neurotóxica, Vasculotóxica.
Micrurus	Neurotóxica.

Tomado de (MSP, 2017)

Cuando el veneno ingresa al cuerpo la primera manifestación es un dolor intenso en el sitio de la mordedura, con una sensación quemante que cede con analgésicos. Las principales toxinas ofídicas son las neurotoxinas y hemotoxinas las cuales contienen

20 polipéptidos distintos, incluyendo enzimas, toxinas y pequeños péptidos causantes de los síntomas. El principal efecto letal de las víboras venenosas es la hemorragia intracraneal o gastrointestinal resultante del daño endotelial vascular, disfunción plaquetaria y coagulopatía potencialmente mortales además del shock y a insuficiencia renal. Ehrenberg et al.(2020).

Tabla 3

Clinica de intoxicacion de la familia Viperidae y Elapidae.

CLINICA DE INTOXICACION			
FAMILIA		Severidad moderada	Severidad grave
VIPERIDAE		Sangrado de mucosas sin alteración hemodinámica (hematuria, gingivorragia, sangrado conjuntival)	<ul style="list-style-type: none"> · Hemorragia grave (cerebral, digestiva) · Inestabilidad hemodinámica (choque) · Coagulación intravascular diseminada (CID) · Falla renal · Falla multiorgánica
ELAPIDAE	Alteraciones	sistémicas	Cuadro neurológico
	Náuseas y vómito	· Bradicardia	· Ptosis palpebral bilateral (facies neurotóxica)
	· Oliguria	· Hipotensión	· Alteración en la articulación del lenguaje
	· Prolongación de tiempos de coagulación	· Disnea	· Trismus
	· Rbdomiólisis	· Desequilibrio de la marcha	· Sialorrea
		· Alteración del estado de conciencia	· Dificultad a la deglución
			· Visión borrosa
			· Diplopía por oftalmoplejía
			· Perdida de sostén cefálico
			· Debilidad muscular
			· Cuadriplejía flácida
			· Insuficiencia respiratoria

Tomado de (MSP, 2017)

Se desarrolla un edema de características duro y doloroso que se disemina con rapidez por la extremidad afectada llegando a la muerte en aproximadamente 30 a

120 min. La necrosis y la infección bacteriana en el sitio de la lesión pueden causar una discapacidad física permanente. Ehrenberg et al. (2020)

Una mordedura de serpiente venenosa puede constituir un tratamiento médico de emergencia, lo que lleva a una parálisis grave de los músculos respiratorios, lo que lleva a trastornos hemorrágicos potencialmente mortales, insuficiencia renal irreversible o destrucción grave del tejido local, lo que provoca una discapacidad permanente y la amputación de una extremidad. En comparación con los adultos, el impacto en los niños suele ser más severo y rápido debido a su menor peso. WHO, (2019)

A nivel mundial las regiones tropicales y subtropicales de África, Asia, y Latinoamérica son las más afectadas, la población con poco acceso al sistema de salud no ingresa en las estadísticas oficiales sin embargo existe un estimado en al menos 20.000 casos anuales. Gutiérrez. (2011)

A nivel regional algunos países como: Costa Rica, Panamá, Venezuela, Brasil y Ecuador, han reportado un número de muertes anuales por mordedura de serpientes. En América latina oscilan entre 540 y 2298. (Gutiérrez 2011). Al ser países tropicales con diversidad de ofidios venenosos, con condiciones climáticas, geográficas socioculturales y demográficas favorecen el incremento de la morbilidad, complicaciones y muerte de la persona agredida por el ofidio. Marquez Gomez y Díaz. (2015).

Ecuador está ubicado en la región noroeste de América del Sur, el cual comprende de tres regiones geográficas de las cuales la región costera con el 49 % de la población total mantiene una altitud de 0–1200 m sobre el nivel del mar y mantiene temperaturas entre 20–40 ° C. mientras que la región andina alberga el 45 % de la población, se encuentra a una altitud: 1200–6400 m sobre el nivel del mar, con temperaturas por debajo de 15 °, finalmente la región amazónica con la menor cantidad de población ecuatoriana con el poblada, con un 5%. Tiene una altitud inferior a 750 m sobre el nivel del mar y una temperatura superior a 28 ° C. Ochoa-Avilés et al. (2020).

Las áreas geográficas en riesgo presentan altitudes menores a los 2.500 m.s.n.m. Alrededor del 70% del Ecuador tiene zonas tropicales y subtropicales, esto permite el crecimiento y desarrollo de varias especies de serpientes venenosos como no venenosos. Las causas subyacentes se relacionan con temporadas de lluvia, falta de medidas de protección o condiciones precarias de trabajo. (Valarezo-Sevilla et al. 2017).

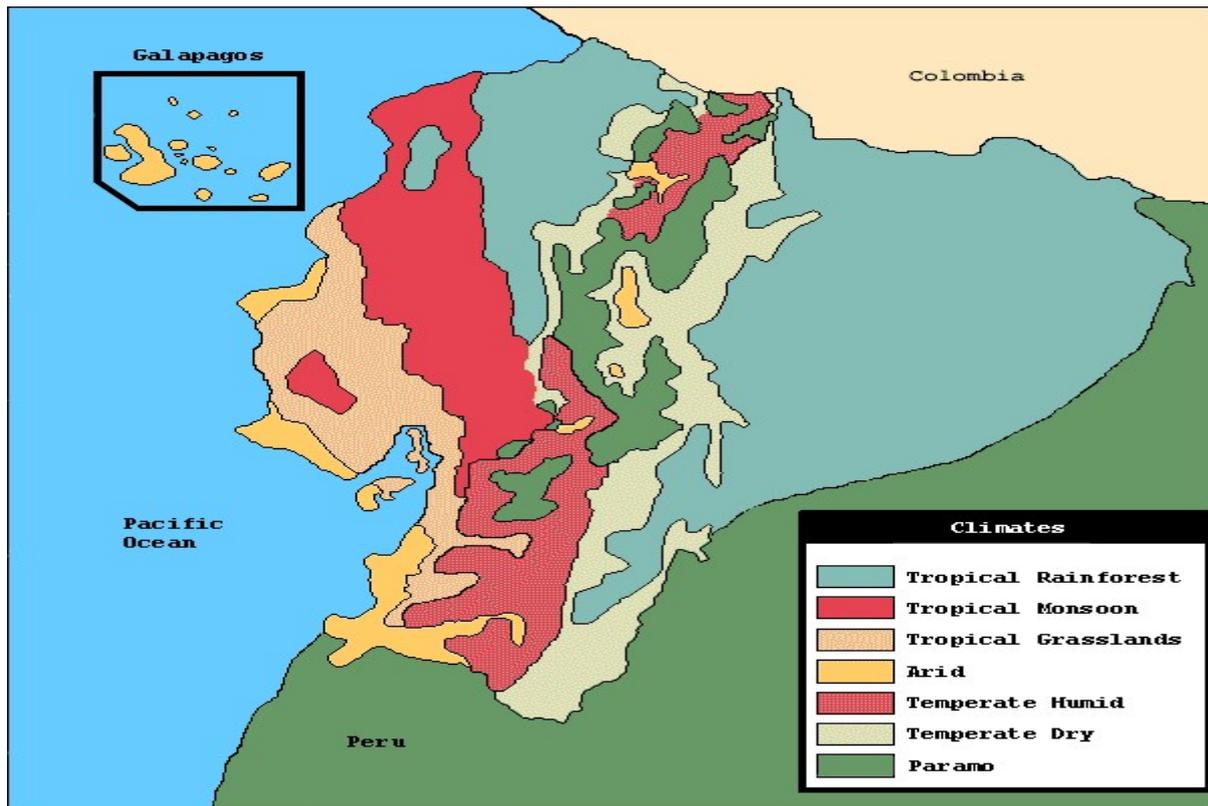


Figura 1: Mapa climático del Ecuador

El Ecuador es un país megadiverso que alberga cuatro regiones naturales distintas: costa, sierra, amazonia, región insular de las cuales la región costa se encuentra a 500 m sobre el nivel del mar, esta región al tener un clima tropical tiene se caracteriza por una combinación de condiciones cálidas y extremadamente secas. Torres. (2020) La región sierra se extiende de norte a sur por los andes del Ecuador, se caracteriza por sus elevaciones montañosas, volcanes y nevados. Donde se encuentra zonas calientes, templadas y frías. Esta región va desde los 1800 m hasta los 6310m sobre el nivel del mar. Torres.(2020)

La amazonia llamado el pulmón de la tierra, es la región más extensa del Ecuador que ocupa el 29.8 % del territorio continental ecuatoriano, presenta elevaciones bajo 600 m por lo que presenta un clima húmedo- tropical. Esta región contiene el 50 % de la biodiversidad del mundo. Torres.(2020)

La región insular está compuesta por 13 islas principales, la temporada caliente comienza en diciembre y finaliza en mayo. Torres.(2020)

Entre el 2014 y el 2019 se obtuvieron datos del sistema de vigilancia nacional donde reportan que las tasas de incidencia y mortalidad se mantuvieron constantes siendo la región amazónica la zona geográfica con mayor tasa de casos reportados además de considerar políticas nacionales para prevenir accidentes por ofidios se debe proteger a las especies de serpientes que se encuentran en peligro de extinción.

Considerado como uno de los mayores problemas de salud desatendidos en el Ecuador, la última revisión científica estimó tasas de incidencia y mortalidad de 9.5 y 0.058 casos por 100.000 habitantes en los años 2014-2016 y se registran 423 muertes causadas por accidentes ofídicos. Por ende la necesidad de instaurar programas para mejorar la comprensión de este problema de salud crítico. Ochoa-Avilés et al. (2020)

La gran biodiversidad del país refleja la variedad de serpientes venenosas que representan del 5 al 19% de la diversidad mundial dividiéndose en familias *Elapidae* y *Viperidae*. La especie *Elapidae* con 2 géneros y 19 especies se encuentran distribuidas por diferentes altitudes entre 0- 2100m sobre el nivel del mar. Ochoa-Avilés et al.(2020)

Ecuador tiene un riesgo alto de mordeduras de serpientes en la región costa y amazonia donde se ubican 7 especies de la familia *Micrurus* (*ancoralis*, *bocourti*, *mipartitus decussates*, *dumerilii trasandinus*, *multiculatus*, *tschudii olsoni*, *mertensi*) que se distribuyen en la región de la costa y 11 de ellas en la región amazónica (*peruvianus*, *petersi*, *steindachneri*, *melanotus*, *obscurus*, *ortoni*, *scutiventris*, *langsdorffii*, *helleri*, *ornatissimus*, *surinamensis*). Yañez-Arenas,(2018)

Mientras que de las familia *Elapidae* en menor número de accidentes con menos del 1% de los casos reportados siendo *M. mipartitus decussates* y *M. helleri* las especies más comunes responsables de estos accidentes. Ochoa-Avilés et al.(2020)

La familia Viperidae se encuentra en las regiones costa y amazonia del Ecuador comprendiendo de 5 géneros y 17 especies distribuidas en varias provincias y a diferentes altitudes hasta aproximadamente 3000m. Entre las cuales se reportan: “*thriechis (schlegelii)*, *Bothrocophias (campbelli, hyoprora, microphthalmus)*, *Bothrops (asper, atrox, bilineata, brazili, lojanus, osbornei, pulcher, punctatus, taeniatus)*, *Lachesis (acrochorda, muta)* *Porthidium (arcosae, nasutum)*”. Yañez-Arenas et al. (2018)

Según el ministerio de salud pública y la OMS se determinó que la mayoría de los accidentes ofídicos son causados por: *B. asper*, *B. atrox*, *B. bilineata* y *L. muta*. Las distintas especies se encuentran separadas por los andes excepto la *Bothrops lojanu* que se la pueden encontrar en las tres regiones a nivel nacional. Ochoa-Avilés et al. (2020)

El propósito de este estudio es describir la carga epidemiológica de los accidentes ofídicos en el Ecuador basados en datos oficiales del INEC durante los años 2001 al 2018. En el que se pretende identificar asociaciones entre edad, sexo, área sociodemográfica, egresos hospitalarios y mortalidad con mayor prevalencia anual de accidentes ofídicos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar las características epidemiológicas como la prevalencia por sexo, edad y distribución geográfica y, mortalidad de esta enfermedad en el período 2001 al 2018, basados en datos de ingresos y egresos hospitalarios según la base de datos oficiales del Instituto Nacional de Censos y Estadísticas (INEC).

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar la tasa mortalidad producida por accidentes ofídicos.
- Determinar los ingresos y egresos hospitalarios producidos por mordeduras de serpientes por zonas geográficas, por provincias y cantones más frecuentes.
- Determinar la prevalencia de morbilidad y mortalidad por sexo y grupo etario

1.3. Planteamiento del problema

En el Ecuador, los accidentes ofídicos son considerados un problema de salud por el Ministerio de Salud Pública (MSP) debido a su alta incidencia, morbilidad y mortalidad tanto en la región costa y amazonía.

El total de casos notificados en el país durante el año 2018 fueron 1.341 respectivamente de los cuales, 208 casos corresponden a mordeduras de serpientes graves, que representa el 15.51% del total de los casos reportados. (SIVE-ALERTA-MSP, 2018). La mortalidad va desde el 0.5% hasta el 5.5% dependiendo de los reportes y estudios. Las provincias más afectadas por mordeduras de serpiente durante el 2018 fueron Manabí con 234 casos (17.45%) seguido de Morona Santiago con 189 casos (14.9%) en último lugar se encuentra los Ríos con 137 casos (10.21%). Reportes que publica el MSP en su página web es incompleto en epidemiología; con los 5 datos que informa: prevalencia de 3 últimos años, grupos etarios, sexo, provincia y severidad, no se pueden realizar análisis epidemiológicos completos para conocimiento de personal de salud y población en general. (MSP. 2018)

Por cuanto, este estudio fue diseñado para obtener datos desde el “Instituto nacional de estadística de censos” en el cual se registran accidentes ofídicos reportados a nivel nacional.

1.4. Justificación

Los accidentes ofídicos son un problema de salud pública considerado por la OMS como una enfermedad tropical desatendida por lo que es de suma importancia su investigación, debido a que las regiones amazónicas y costeras representan el mayor número de casos en mortalidad y prevalencia. Además, no existen estudios, datos y publicaciones actualizadas sobre la epidemiología en el Ecuador. Estudios de larga data y fragmentarios limitados a un solo centro u hospital han sido publicados. Sin embargo, no existen guías de prevención y manejo basadas en este contexto.

El MSP informa escuetamente sobre la situación epidemiológica del país. Pero, al considerarse un problema de salud pública, la actualización de los datos con un análisis de la epidemiología (incidencia, prevalencia, estación, especies de serpientes), factores de riesgo (grupos etarios, nombre común de la serpiente), clínica, social (indígenas, mestizos) y mortalidad son importantes para el análisis, por cuanto ayudaría a tomar mejores decisiones políticas para mejorar la prevención de estos accidentes.

Además, basados en las evidencias producto de la presente investigación, se actualizarían datos epidemiológicos para evaluar y determinar el impacto a nivel nacional y geográfico de esta patología en el Ecuador. Por último, el hecho de conocer la prevalencia y mortalidad por un determinado tiempo (2001-2018).

1.5. Pregunta de investigación

¿Cuál es la epidemiología de los accidentes ofídicos con prevalencias anuales de acuerdo con el sexo, grupo etario, zona geográfica (provincias y cantones), además la tasa de mortalidad, de acuerdo con la información registrada en los repositorios públicos de ingresos y egresos hospitalarios obtenidos desde el Instituto Nacional de Censos y Estadísticas del Ecuador (INEC) en el periodo 2001 al 2018?

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Epidemiología mundial

Los accidentes ofídicos son un problema de salud pública a nivel mundial que afecta principalmente a áreas rurales de países tropicales y subtropicales de África, Asia, Oceanía y Latinoamérica. Existen diversas políticas de salud, creadas y establecidas para mitigar cada una de las consecuencias que provocan las mordeduras de serpientes, en los aspectos biológicos, psicológicos, económicos y sociales de una población. Riella (2018); WHO.(2019)

La subnotificación de la incidencia y la mortalidad por mordeduras de serpiente es común. En Nepal, el 90% de la población vive en zonas rurales, el Ministerio de Salud fue notificado en el año 2000 de 480 mordeduras de serpiente, 22 de ellas mortales; sin embargo, en un estudio comunitario de ese mismo año realizado en una sola región del país al oriente se registraron 4078 mordeduras y 396 muertes.

En un estudio realizado en la India sobre las mortalidad por mordeduras de serpiente dio una estimación directa de 45 900 muertes en 2005, que es más de 30 veces mayor que la cifra oficial de la India. Una comparación de las muertes registradas en los hospitales de un distrito de Sri Lanka con un registro general demostró que el 62,5% de las muertes por mordeduras de serpiente no quedaban registrados en los datos hospitalarios. WHO.(2019)

A nivel mundial se estima alrededor de 421.000 envenenamientos y 20.000 muertes cada año, ocasionadas por mordedura de serpientes. Las cifras pueden llegar a 1.841.000 envenenamientos y 94.000 muertes. Esta condición involucra un complejo de alteraciones patológicas, que pueden rápidamente comprometer la vida de las personas que han sido mordidas por serpientes Riella (2018); (WHO .2019)

De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud, sobre 5 millones de accidentes ofídicos suceden en el mundo cada año, provocando una enfermedad clínica (envenenamiento) en 1.8 – 2.7 millones y 81.000 – 138.000 muertes. La mayor parte de mordeduras de serpientes ocurren en zonas rurales, donde representan una grave carga para los sistemas de salud, por la morbilidad y mortalidad que provocan. Se debe mencionar además que América del Sur ocupa el tercer lugar, como área más afectada por accidentes ofídicos después de Asia y África. Cabe señalar además que los accidentes ofídicos ocurren con mayor frecuencia en temporada de lluvias, afectando más a grupos etarios entre 25 a 49 años, siendo las extremidades inferiores las partes del cuerpo que resultan mayormente lesionadas. Cuellar Gordo L.C. et al. (2016)

“A nivel mundial aproximadamente 2.7 millones de personas cada año son mordidas por serpientes venenosas llevando a la muerte a más de 100 mil individuos y 400 mil personas quedan con secuelas de discapacidad como amputaciones”. La mordedura de serpiente afecta principalmente a las áreas rurales pobres de Asia y África subsahariana, donde el nivel socioeconómico y las prácticas agrícolas contribuyen a una interacción frecuente de serpiente-humano. Longbottom et al. (2018)

Las serpientes se encuentran en la mayoría de los continentes ya que tienen una gran capacidad de adaptación lo que les permite habitar en cualquier tipo de en todo tipo de clima. Se llegó a determinar que la serpiente no ve al ser humano como su objetivo por lo que se su mordedura se considera un accidente. Debido a la tala, la invasión de terrenos, así como la caza hace que este tipo de actividades sea una causa considerable de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Cuellar Gordo L.C. et al.(2016)

El Sur de Asia la región más afectada, dentro de los países más afectados se encuentra India con una estimación de muertes por mordedura de serpientes en el mundo de 35.000 a 50.000 personas; Pakistán registra 40.000 mordeduras por año que resultan en 8200 muertes; Nepal notifica “20.000 casos de envenenamiento anuales y 1.000 muertes”. la incidencia y la mortalidad por envenenamiento por

mordedura de serpientes refleja un aumento en sus cifras durante fenómenos meteorológicos. el desastre que se produjo el 217 debido a inundaciones del monzón en Bangladesh las mordeduras de serpiente fueron la segunda causa más prevalente de muerte. WHO.(2019); Linde.(2019)

En África más de 20.000 personas mueren por mordedura de serpientes anualmente. Las tasas de letalidad en África son incompletas, debido a que en África occidental posee una cifra de 3557 y 5450 muertes, notificando 114 126 mordeduras de serpientes a nivel mundial en un periodo de 5 años. En Nigeria se detectaron y se trataron 6687 casos de mordeduras de serpientes en 3 años. Linde.(2019)

En Europa la incidencia, la mortalidad y la población en riesgo se estratifican en 3 regiones: Europa del norte, Europa central y meridional, debido a la distribución de las especies de víboras y las características climáticas. En Europa incluida Rusia y Turquía se registraron 7992 mordeduras de serpientes anualmente de las cuales el 15 % se consideraron casos graves. El envenenamiento por mordedura de serpiente suele ser más frecuente en los periodos de mayo y septiembre por sus características climáticas con una distribución enfocada en el Sur de Europa. Las mordeduras de serpientes no son tan frecuentes en Europa por lo que se estima un número medio de muertes por año de 4, donde niños y adultos masculinos son la población más afectada. WHO.(2019)

En el continente Antártico no se han encontrado registros de accidentes ofídicos debido a que las serpientes no están distribuidas en estas zonas por su status climático. Uninet. (2013)

2.2. Situación en Latinoamérica

En Latinoamérica los datos epidemiológicos sobre envenenamiento por mordeduras de serpientes son pocos, no existe un estudio global, que integre y consense, los accidentes ofídicos. Sin embargo, hay publicaciones aisladas, con datos representativos dentro de cada uno de ellos. Riella;(2018); WHO.(2019)

Se han reportado datos estadísticos en México sobre mordedura de serpientes, siendo las mismas variables, se notificaron en 1995 aproximadamente 27.5000 casos, en contraste al período de tiempo entre el 2003 a 2007 donde se informaron 18.848 casos. Se estima que, por las características ecológicas, biogeográficas y al poseer una rica fauna de ofidios con más de 150 especies en Centroamérica, se reporta una incidencia anual aproximadamente de 4000 casos, siendo Panamá el principal país más afectado con 2000 envenenamientos, seguido de Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Guatemala registrando cerca de 500 casos anuales. Ochoa Andrade (2020)

En Brasil cada año ocurren alrededor de 20.000 accidentes ofídicos, lo cual supone una incidencia de 13,5 accidentes por 100.000 habitantes, con una tasa de mortalidad de aproximadamente de 0.45%. Riella;(2018)

Debemos señalar que la composición de las variedades de veneno de las serpientes depende de algunos factores, incluyendo familia de la serpiente, el género y la especie de la serpiente, la localización geográfica y la edad y el tamaño de la serpiente. Aproximadamente el 90% de accidentes ofídicos en las Américas involucran a serpientes de la Familia *Viperidae*, y la dosis letal depende de cada especie, que se distribuyen desde el noreste de México hasta Argentina y al sur de las Islas del Caribe. Cada país tiene sus propios protocolos establecidos para cada tipo de serpiente venenosa con su antiofídico disponible para cada territorio donde habitan las distintas especies. Cuellar Gordo L.C. et al.(2016)

2.3. Epidemiología ecuatoriana.

La mordedura de serpiente se ha convertido en un problema de salud pública ya que afecta aproximadamente a cinco millones de personas anualmente a nivel mundial, sobre todo en regiones tropicales de América latina. En últimas publicaciones realizadas en Ecuador se estimó tasas de incidencia y mortalidad de 9.5 y 0.058 casos por 100.000 habitantes entre los años 2014 y 2016. Así mismo existen varios reportes epidemiológicos de los cuales se reportan tasas promedio desde 1998 hasta 2007 donde la incidencia y la mortalidad promedio por año fue de 11 y 0.5 por 100.000

habitantes. La incidencia por mordeduras de serpiente refleja la distribución geográfica de las mismas donde las regiones con mayor número de envenenamiento es la región costa con 56 %, la selva amazónica con 11 % mientras que la sierra reporta 33 %. Ochoa Andrade (2020); MSP; (2017)

Las tasas promedio de incidencia y mortalidad se han mantenido constantes en el periodo entre el 2014 y el 2016 en relación con los casos notificados por Chippaux en el 2017. Ochoa-Avilés et al.(2020)

La región con mayor numero de casos reportados en varios estudios sigue siendo la amazonia con el mayor numero de incidencia entre 55 a 78 casos de mordedura por cada100.000 habitantes, seguida de la costa con 7 a 11 casos de mordedura por cada100.000 habitantes, y la sierra con 1 a 4 casos de mordedura por cada100.000 habitantes. Por lo que se considera que la mordedura de serpiente sigue siendo una condición desatendida en el país. No se ha establecido ninguna política o programa dirigido a prevenir las mordeduras de serpiente. Ochoa-Avilés et al.(2020)

De acuerdo con estos datos, la base de estadísticas hospitalarias del Ecuador reporta que las provincias Manabí, Morona Santiago, Guayas y Los Ríos son las que presentan el mayor número de casos, estas zonas acumulan el 50% de los casos a nivel nacional. Dentro de los grupos más afectados se encuentran los jornaleros, campesinos, agricultores y mineros entre los 22 y 55 años aproximadamente. MSP; (2017)

Desde una perspectiva geográfica, la región costa es una franja tierra muy limitada en dirección este- oeste entre el Océano Pacífico y los Andes. Por tanto, los humanos como las serpientes tienden a moverse en dirección norte-sur, lo que aumenta las posibilidades de interacciones entre ellos. La única restricción que existe en la Amazonía ecuatoriana son los Andes limitada por el lado oeste. La población humana como la de serpientes tienen mayor libertad y pueden dispersarse a la Amazonía peruana, colombiana y brasileña, disminuyendo la probabilidad de contacto. Ochoa-Avilés et al.(2020)

Mientras que en el entorno amazónico, la complejidad multiambiental podría proteger la biodiversidad en general de las poblaciones de serpientes. Ochoa-Avilés et al.(2020). Las mordeduras de serpiente suelen producirse en hombres, mujeres, niños y trabajadores rurales de comunidades pobres de recursos e ingresos bajos y medianos, donde el sistema de salud es débil y los recursos médicos escasos. Ochoa-Avilés et al.(2020)

Según la novena “Gaceta Epidemiológica 2017 de la Dirección Nacional de vigilancia epidemiológica” durante la primera semana del año se reportó 217 mordeduras de serpientes. Mientras que el MSP informo a esta gaceta que desde enero hasta el 24 de marzo se reportó 313 casos. MSP (2020)

2.3. Especies de serpientes en el Ecuador

Más de 240 especies de ofidios que se registra en Ecuador por ser un país con mega diversidad, solo el 15% son serpientes venenosas de la familia de *Elapidae* y *Viperidae*. Estas familias de ofidios son encontradas en la mayoría de las provincias de la costa y amazonia, además que pueden vivir en altitudes bajo el nivel del mar. En Galápagos la familia de serpientes que habitan es de la familia de *Hydrophiidae*, se trata de un tipo de serpiente marina. MSP(2017); (López 2017)

2.3.1. Clasificación de serpientes venenosas en el Ecuador

Ecuador abarca un número importante de serpientes venenosas de las familias Elapidae (corales, serpiente marina) y Viperidae (víboras). Además, se encuentran serpientes que no son tan peligrosas para el ser humano como son las especies de la familia Colubridae las toxinas que contienen en su veneno provocan la muerte de su presa. (Ochoa Andrade 2020)

Estas especies habitan en las zonas costeras y amazónicas del Ecuador ya que pueden vivir en altitudes entre el nivel del mar. En la región insular solo se encuentran ofidios de la familia *Hydrophiidae*, que se trata de serpientes marinas. (MSP et al. 2017).

Tabla 4

Clasificación de las familias ofídicas venenosas del Ecuador.

Familia	
Colubridae	Existen 2000 especies medianamente venenosos opistoglifas
Elapidae	Existen 2000 especies medianamente venenosos opistoglifas
Hydrophiidae	Existen 60 especies venenosas
Viperidae	Existen 180 especies incluyendo víboras.

Tomado de (López 2017)

Las especies de serpientes que causan potencialmente la muerte de una persona son ofidios de la familia Viperidae ya que exclusivamente viven en zonas intervenidas por el ser humano. (OMS 2019)

En la costa se distribuyen la mayoría de las serpientes venenosas, el principal ofidio que se encuentra es de la familia *bothrops asper* o serpiente equis es la más abundante en esta región. Mientras que las víboras se encuentran en las provincias de Santo Domingo, El Oro, Guayas, Santa Elena, Bolívar, Los Ríos, Esmeraldas y Manabí. (OMS 2019)

2.4. Componente del veneno

2.4.1. Veneno ofídico

El veneno de ofidio está compuesto por proteínas, péptidos y sustancias como histamina, bradiginina, serotonina y acetilcolina. Son la causa de diferentes cambios clínicos y patológicos, como dolor intenso, edema e hipotensión. Además, también

contiene fosfolipasa 2 y la proteasa que provoca actividad anticoagulante y carece de fibrinógeno, que provoca sangrado. Castrillon ;(2014)

"Las neurotoxinas son responsables de afectar las conexiones neuromusculares entre los músculos voluntarios, respiratorios y esqueléticos". "La señal se transmite al sistema nervioso central, provocando que los axones terminales generen potenciales de acción, que activan los canales iónicos y liberan acetilcolina, e interactúan con los nervios. La unión de receptores específicos en la superficie de la tabla deportiva provoca la rotura de vesículas sinápticas, lo que bloquea por completo la transmisión neuromuscular y provoca parálisis por relajación en los músculos afectados "Rodríguez-Acosta; (2016)

Las neuronas postsinápticas de la placa motora son las más afectadas por las toxinas presinápticas. Son más débiles, pero más rápidas y pueden ser más letales porque funcionan cuando llegan al final. Estas toxinas existen en la superficie de las células en los compartimentos extracelular y extravascular, por lo que pueden revertirse con un anti veneno. Rodríguez-Acosta; (2016)

2.4.2. *Veneno neurotóxico*

“La fosfolipasa A2 y la crotapotina subunidad A producen el efecto neurotóxico y miotóxico. Las serpientes corales del género micrurus son las que usualmente producen cuadros caracterizados por bloqueo en la unión neuromuscular”. Mendoza et al.(2008)

2.4.3. *Venenos hemotóxicos*

Ésta es la característica principal de las serpientes Viperidae, venenos con coagulantes y tromboplastina, que pueden causar desfibrosis y alteraciones en la prueba de coagulación. La fosfolipasa A2 también está involucrada, afecta el proceso de coagulación al cambiar la agregación plaquetaria o inhibir la cascada de la coagulación. Castrillon ;(2014)

2.5. Tipos de envenenamientos ofídicos

2.5.1. *Envenenamiento ofídico bothrópico*

Corresponde al accidente ofídico de mayor importancia en el país, correspondiente al 90-95 % de los casos de accidentes ofídicos. Se consideran una de las especies más peligrosas y de mayor importancia en el nort-oeste del Ecuador tienen un tamaño mayor a 2 metros y de ancho 9 centímetros, se encuentran camuflados durante el día además de permanecer inmóviles y con frecuencia se asocia a viviendas de humanos. Gaus et al. (2013)

El veneno de la serpiente bothropica se inyecta potencialmente mayor a 2 cm en la mordedura debido al diámetro de sus colmillos. Se centra en la digestión de tejidos producido por polipéptidos no enzimáticos. La potencia del veneno varía dependiendo de factores como el tamaño de la serpiente, la edad, el clima y la última ingesta. En varios artículos bibliográficos se ha identificado que los venenos de serpientes recién nacidas son más hemorrágicos edematizantes y letales en comparación de venenos de serpientes adultas. Al ser inoculado el veneno en el hombre causa manifestaciones locales y sistémicas tales como efectos miotóxicos, hemorrágicos, nefrotóxicos y necrotizantes. La caída de la presión arterial en estos casos se debe a la inhibición de la enzima convertidora de angiotensina producida por sustancias que componen el veneno como la kalicreina y péptidos inhibidores. Esto resulta de la pérdida de plasma al tercer espacio y hemorragias por piel y mucosas. La activación del factor X y la protrombina es una de las complicaciones del envenenamiento ofídico que conllevan a un cuadro clínico de coagulación intravascular diseminada. Gaus et al. (2013)

La primera manifestación es un dolor intenso en el sitio de la mordedura, con una sensación quemante que cede con analgésicos. La hemorragia producto de la mordedura es incoagulable y se desarrolla un edema duro, doloroso, y se disemina con rapidez por la extremidad afectada. La zona que rodea el sitio de la implantación de los colmillos se torna al igual en áreas que se encuentran a distancia de la mordedura. Se acompaña de náuseas, vómitos biliosos, emesis, hematuria, melenas,

epistaxis, gingivorragia. La muerte inmediata a la mordedura es rara y aparece solo cuando el inóculo de la ponzoña fue dentro de un vaso sanguíneo. Gaus et al. (2013)

2.5.2. Envenenamiento ofídico lachésico

Es la responsable de la mayoría de accidentes ofídicos en el noreste del Ecuador, es una de las víboras con mayor longitud en el mundo con una longitud aproximadamente mayor a 3 metros, se ha demostrado que presentan un comportamiento pasivo y frecuentemente cazan al anochecer. Gutiérrez (2011)

El veneno lachésico presenta mecanismos fisiopatológicos similares al veneno bothrópico sin embargo produce activación del sistema nervioso autónomo parasimpático ocasionando un síndrome de excitación vagal. El veneno además produce de manera indirecta kalicreína y prekalicreín que provocan aumento del peristaltismo ocasionando diarrea y producen de manera directa bradiquininas responsables de la hipotensión y bradicardia. Gutiérrez (2011)

Los síntomas pueden presentarse inicialmente con dolor intenso en el sitio de la mordedura, equimosis, flictenas, malestar, postración, sudoración, náuseas, emesis, cefalea, somnolencia, xerostomía. Como subsiguiente puede presentar síntomas neurológicos que ocurren por la acción neurotóxica del veneno en las primeras 6 horas tras la mordida. El veneno de este tipo de serpiente se caracteriza por fascias miasténicas que se manifiesta con ptosis palpebral uni o bilateral, parálisis de los músculos faciales, midriasis uni o bilateral, oftalmoplejías como también alteraciones en la visión. Además de las alteraciones descritas anteriormente uno de los síntomas que se produce en los distintos envenenamientos ofídicos son las mialgias producto de la acción miotóxica del veneno de las víboras. Gutiérrez (2011)

2.5.3. Envenenamiento crotálico

Son causados por serpientes de cascabel. Contiene una alta cantidad de hemolisinas al igual que el emponzoñamiento bothrópico. El ofidio crotálico se caracteriza esencialmente por ser neurotóxica y hemolítica. Marquez Gomez y Díaz (2015)

Las manifestaciones se presentan en la mayoría de las veces como los demás envenenamientos por dolor al instante de la mordedura, se caracteriza por ser intenso e irradia a trayectos nerviosos y ocasionalmente hacia la articulación más cercana y desaparece rápidamente al ser reemplazado por una hipoestesia y pesadez en la mordida. En ocasiones se presenta, edema de carácter voluminoso, eritematoso y caliente, no presenta equimosis ni llega a la necrosis. Marquez Gomez y Díaz (2015)

Los síntomas neuronales son de rápida instauración a la hora de ocurrir el emponzoñamiento, se presenta con alteraciones oculares como ptosis palpebral, estrabismo convergente y divergente, disturbios visuales debido a una oftalmoplejia externa y parcialmente interna. Además pueden presentarse con una sintomatología atípica como mareos, cefaleas, visión borrosa, calambres en todo el cuerpo más en la extremidad afectada. Temblores, angustia, sudoración, náuseas y vómitos ocasionales. Marquez Gomez y Díaz (2015)

2.5.4. Envenenamiento micrúrico

Son causadas por las serpientes de Coral del género *Micrurus*, poco agresivas por lo que su mordedura no es frecuente. Producen síntomas severos a nivel nervioso, por lo que la muerte suele ocurrir de 30-120 minutos sin dolor sin las atenciones adecuadas. Debido a que la ponzoña se caracteriza por ser neurotóxica. Mide menos de un metro de longitud, se caracterizan por tener anillos de colores vivos como rojo, negro, amarillo o blanco en completamente alrededor de su cuerpo, son nocturnas se ocultan bajo la hojarasca y viven en ambientes húmedos. Jaranillo (2013)

El mecanismo de acción es principalmente postsináptico, por lo que se produce una alteración en la placa motora de la fibra muscular. Los síntomas pueden aparecer en menos de una hora de la mordida. A diferencia de los envenenamientos bothropicos, luchesico y crotálico, la mordedura elapidica del género micrurico presenta además síntomas como sialorrea, dificultad de deglución e insuficiencia respiratoria aguda de instalación precoz, al ser una serpiente pequeña la dimensión de la inoculación de la

mordedura no alcanza vasos sanguíneos por lo que no se produce hemorragia y su veneno no contiene hemolisimas. Jaranillo (2013)

2.6. Diagnostico

El diagnóstico clínico de un accidente ofídico se basa en determinar las características específicas de cada familia de serpiente como: el tamaño, color y presencia de cascabeles en la cola. La sintomatología del paciente también ayuda a reconocer que dependiendo de su mecanismo de acción del veneno de las serpientes puede causar sintomatología como: hemorragia, trastornos visuales, dificultad para respirar, parestesias, pérdida de la conciencia, los cuales pueden llevar a la muerte. Quesada Aguilera y Quesada Aguilera (2012)

En el examen físico es evidente visualizar la zona de impronta de los colmillos de la serpiente ya que va a ser un área sangrante, edematosa, equimótica, con presencia de ampollas y escasa reacción. El resto del cuerpo puede presentar afectaciones ya que el veneno ofídico se disemina de manera sistémica, por lo que puede presentar hemorragias, petequias, equimosis, hematomas ptosis palpebral, alteración de la dinámica respiratoria y zonas de hipoestesia o anestesia. En lo concerniente al laboratorio es indispensable realizar exámenes de laboratorio como: tiempos de coagulación, biometría hemática, química sanguínea, análisis de orina. Al extraer de 1-2 ml de sangre si a los 15 minutos la sangre no coagula se administra suero antiofídico. Quesada Aguilera y Quesada Aguilera (2012)

2.7. Prevención

- Realizar promoción de forma didáctica para educar a la población en riesgo, aportando con información importante relacionadas con la morfología, biología y ecología de las serpientes que habitan en esos territorios. Marquez Gomez y Díaz (2015)
- Tomar las debidas precauciones en estaciones del año donde se producen fuertes lluvias y seas áreas comprobadamente ofidiógenas, para lo que se recomienda en algunas guías: La vigilancia constante de viviendas, locales

comerciales, bodegas, cajones, canastos, retretes y áreas que rodean la vivienda. Marquez Gomez y Díaz (2015)

- Uso de vestimenta adecuada de preferencia en lugares laborales expuestos a ofidios. Se recomienda el uso de vestimenta que cubra brazos y piernas, botas o calzado cerrado tanto para hombres como para mujeres durante la noche además de una buena iluminación es fundamental para la prevención. Marquez Gomez y Díaz (2015)
- Evitar cazar o tomar serpientes con las manos, sin importar el aspecto de la serpiente. Marquez Gomez y Díaz (2015)
- Precaución, al realizar las necesidades biológicas en campo abierto. Marquez Gómez y Díaz (2015)
- Tener cuidado al encontrarse en áreas cercanas a ríos, arroyos, lagunas. Márquez Gómez y Díaz (2015)
- Precautelarse a personas que trabajan en la agricultura debido a que se encuentran zonas donde frecuentemente se encuentran algunas especies de ofídicos. Márquez Gómez y Díaz (2015)
- No inquietarse al ver una serpiente, ya que esto puede predisponer a una mordedura de serpiente, si por accidente se encuentra cerca de un ofidio evite movimientos bruscos y aléjese de forma lenta. Márquez Gómez y Díaz (2015)
- Prevenir la entrada de serpientes mediante la vigilancia de viviendas manteniendo las puertas cerradas, sin dejar espacios, sellar completamente orificios por donde pueda acceder una serpiente. Marquez Gómez y Díaz(2015)

2.8. Manejo inicial

La severidad de un accidente ofídico depende de múltiples factores como las características de la serpiente que incluye la composición y acción de las proteínas y péptidos del veneno, el volumen inoculado y el tamaño del ofidio. Además, las características de la víctima tipo de respuesta inmune, localización de la mordedura y comorbilidades que pueden predisponer a la muerte a la persona. Es de suma importancia la localización sociodemográfica y la atención que haya recibido después del suceso. (OMS 2019)

Lo primordial ante un accidente ofídico es notificar al servicio de emergencias a través del 911, donde debe dar la información del paciente sus datos de afiliación, antecedentes personales, localización de la mordedura de serpiente, síntomas y por último si la herida es sangrante. Antes de transportar al paciente a una casa de salud es lavar la herida con agua y jabón y cubrir con un vendaje suelto. (OMS 2019)

Para movilizar al paciente se debe evitar que mueva la extremidad afectada para evitar la contracción muscular y de esa forma no aumentar la circulación y el flujo venoso. (OMS 2019)

Tabla 5

Manejo de accidente ofídico.

Manejo de accidente ofídico	
Tratamiento de la herida	Limpiar la herida con suero fisiológico y no manipular el lugar de la mordedura
Transporte y atención secundaria	Transportar al paciente a una casa de salud que tenga disponibilidad de laboratorio clínico (Solicitar exámenes de laboratorio como: Biometría hemática, Recuento de Plaquetas, Tiempo de Coagulación y examen de orina) y dotación de suero antiofídico y vacuna antitetánica Además, se debe canalizar una vía para administrar cristaloides para evitar que el que paciente entre en shock.
Suero antiofídico	Administrar únicamente si se evidencia envenenamiento. El suero antiofídico debe ser utilizado con personal capacitado debido a que puede dar una reacción anafiláctica.

Tomado de (OMS, 2019)

Por último, se debe mantener en observación al paciente para evaluar si debe ser ingresado o se puede manejar de forma ambulatoria. Gil-Alarcón (2017)

Capítulo III

Metodología y población

3.1. Diseño del estudio

Estudio descriptivo observacional ecológico a nivel nacional, de cohorte transversal que incluye todos los casos de ingresos, egresos y defunciones reportados de “efecto tóxico por contacto traumático de animales venenosos (T63)” y “contacto traumático con serpientes y lagartos venenosos (X20)”. Toda la información proviene de los repositorios públicos de mortalidad y egresos hospitalarios obtenidos del Instituto Nacional de Censos y Estadísticas (INEC), el mismo que es el órgano rector de estadística a nivel nacional encargado de generar estadísticas oficiales del país para la toma de decisiones en la política pública.

3.2. Población Analizada

Todos los casos diagnosticados con los códigos CIE-10 T63 y X20 tanto hombres y mujeres registrados como ingresos y egresos en los diferentes centros hospitalarios a nivel Nacional durante el período 2001 al 2018 que constan en la base de datos del INEC.

3.3. Criterios de inclusión

Pacientes registrados de la base de datos del INEC con diagnóstico de “efecto tóxico por contacto de animales venenosos (T63)” y “contacto traumático con serpientes y lagartos venenosos (X20)” en los años 2001 al 2018.

3.4. Criterios de exclusión

Población ecuatoriana con diferentes diagnósticos de envenenamiento animal. CIE10 (T 65.0). Pacientes con diagnóstico de “efecto tóxico por contacto de animales

venenosos” y “contacto traumático con serpientes y lagartos venenosos” fuera de los años 2001- 2018.

3.5. Recolección de datos

Los datos fueron obtenidos de los “repositorios públicos de mortalidad y egresos hospitalarios obtenidos del Instituto Nacional de Censos y Estadísticas (INEC) de Ecuador”, instituto encargado de generar la recabación, recopilación y visualización de los datos económicos, ambientales y sociodemográficos del país. Además, se bajaron los datos con el programa REDATAM en cual permitió filtrar por las variables utilizadas como año, sexo, etnia además de los diagnósticos de “efecto tóxico por contacto de animales venenosos (T63)” y “contacto traumático con serpientes y lagartos venenosos (X20)” en el periodo mencionado. Se descargaron los archivos del INEC mediante Cvs y se lo abrió a través del software (Spps) como también se realizó cálculos con el mismo según nuestras variables. Los niveles de confianza y el valor P se pudo obtener mediante el programa prisma 8, además de tasas y promedios.

3.6. Hipótesis

La incidencia anual, prevalencia y mortalidad por accidentes ofídicos registrados en el INEC en el período 2001-2018 es elevada y están distribuidos a nivel nacional, con predominancia en regiones costeras y amazónicas además de mayor incidencia en el sexo masculino, adultos jóvenes de ocupación agricultores. El envenenamiento ofídico en la mayoría de población implica una mortalidad alta.

3.7. Consideraciones éticas

La aprobación ética no es necesaria para este estudio. La información utilizada proviene de la base de datos pública de “mortalidad y egresos hospitalarios del Instituto Nacional de Censos y Estadísticas (INEC)”. Su uso está autorizado para fines académicos de investigación. "REGLAMENTO DE INFORMACION CONFIDENCIAL EN SISTEMA NACIONAL DE SALUD" disponible en:

<http://instituciones.msp.gob.ec/cz6/images/lotaip/Enero2015/Acuerdo%20Ministerial%205216.pdf>

3.8. Análisis de datos

Las tasas de incidencia y mortalidad se estandarizaron por edad utilizando el censo nacional de población del 2001 hasta el 2018. El número de casos y muertes se resumió como números absolutos y frecuencias relativas (%). La tasa de mortalidad se calculó utilizando la población anual en riesgo por sexo, grupo de edad y ubicación geográfica de la incidencia. Los cálculos se completaron utilizando las estadísticas de IBM SPSS versión 24.0. La cita y la recuperación de referencias se realizaron utilizando el software Zotero Open Source versión 4.0.11. Todos los gráficos y mapas fueron elaborados por los autores.

Capítulo IV

Resultados

4.1. Prevalencia total

Desde el 2001 al 2018, se diagnosticaron 30,053 casos de mordeduras de serpientes en Ecuador. La edad promedio de ser agredidos por una serpiente fue de 60 años (\pm 15 años), el 65% fueron hombres, diagnosticados principalmente en áreas urbanas (64%).

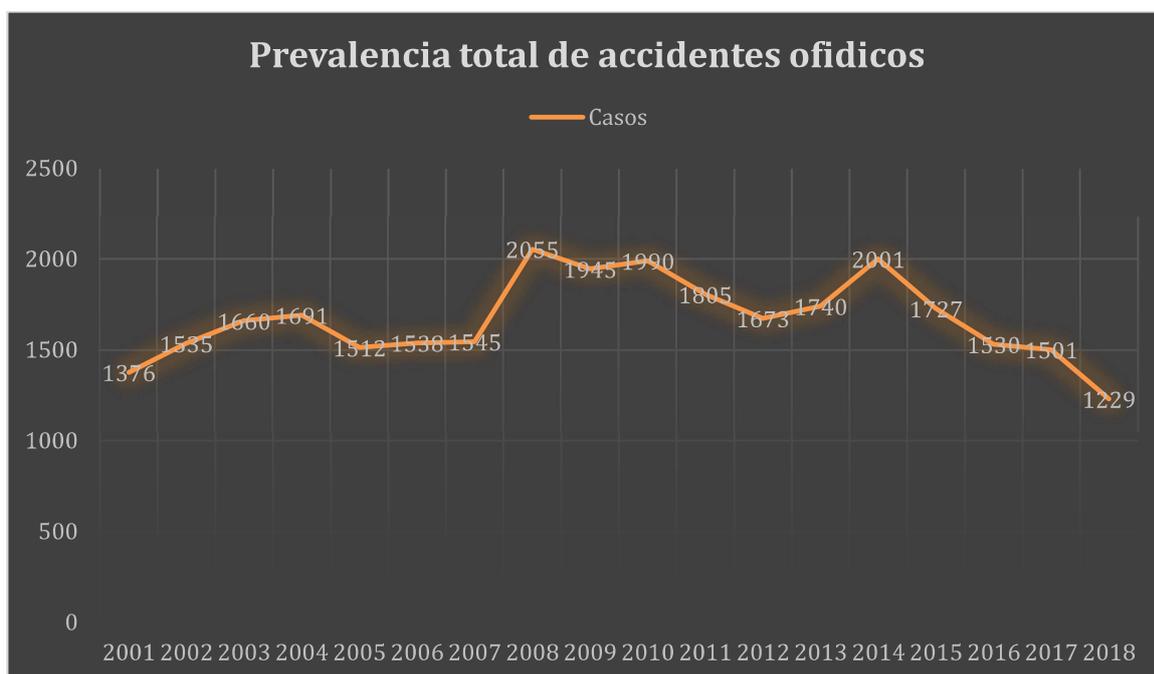


Figura 2: Prevalencia total de accidentes ofídicos

4.2. Incidencia total y anual y mortalidad

La incidencia anual fluctuó de 1376 en 2001 a 1309 en el 2018, siendo la prevalencia media anual menor en mujeres con 11 casos por 100.000 frente a 20.4 casos por 100.000 en hombres (2001-2018).

4.3. Incidencia

4.3.1. Incidencia por sexo

La incidencia entre sexo presenta diversas fluctuaciones donde se observa un incremento en el número de casos en hombres en el 2008 presentando 1307 casos seguido del 2014 que presentó el mayor número de casos durante todos los años con 1341 casos, mientras que en mujeres el año expresado con el mayor número de casos fue el 2010 con 785 casos seguido del 2014 con 766 casos. (Figura 3)

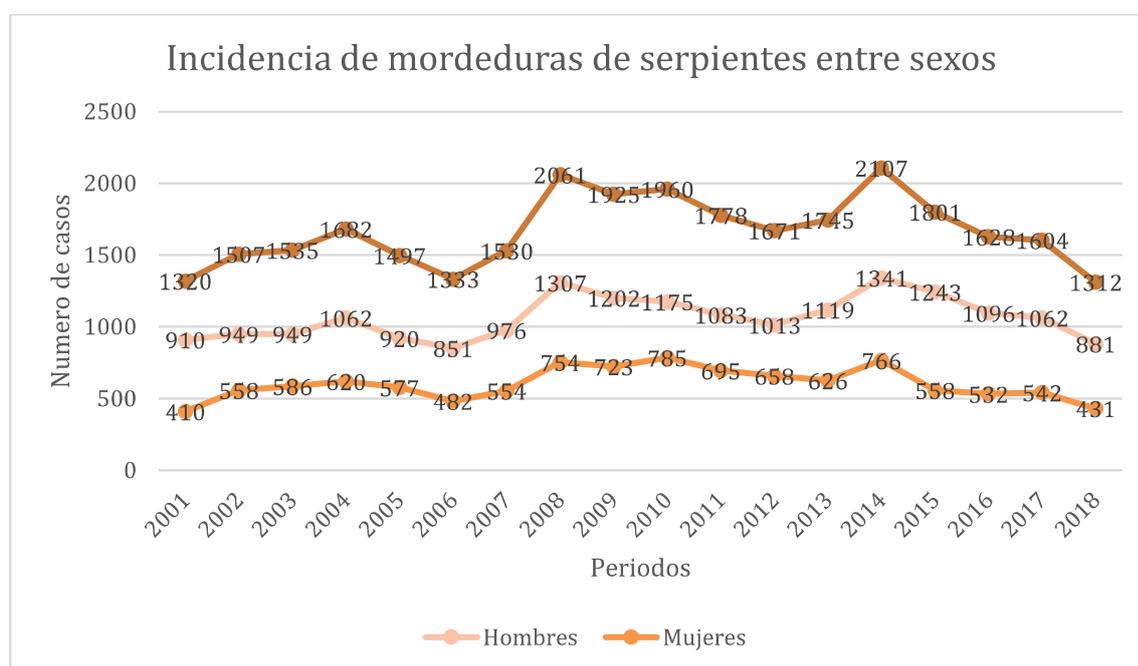


Figura 3: Incidencia de mordedura de serpiente según el sexo

4.3.2. Distribución geográfica

Las tasas de incidencia presentan una variación geográfica que va desde 524 casos en Morona Santiago hasta 398 casos por 100.000 individuos en Pastaza.

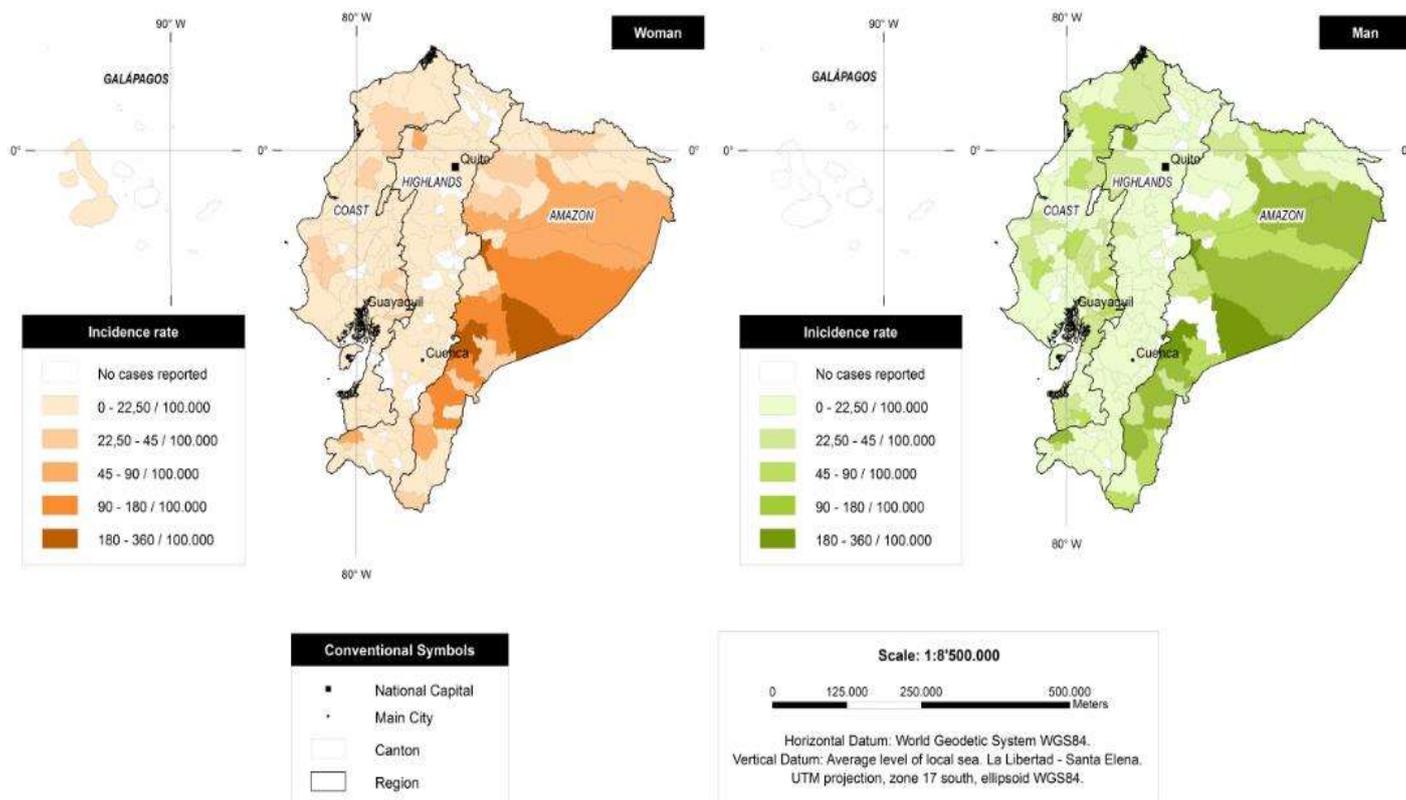


Figura 4: Tasa de incidencia de accidente ofídico en el Ecuador del 2001 al 2018

Cuando se analizó por cantones, se evidencia una mayor incidencia en las regiones amazónicas, tanto en hombres como en mujeres. En hombres el cantón con mayores tasas de incidencia fue Morona Santiago con 258 casos por cada 100.000 personas, en mujeres fue Taisha con 234 casos por cada 100.000 personas, mientras que la menor incidencia en hombres y mujeres con 0 casos por cada 100.000 personas fue Chordeleg, El pan, Sevilla de oro, Guachapala, Deleg, Suscal, San pedro de Huaca, Penipe, Isidro Ayora, Pimampiro, San Miguel de Urququi, Quilanga, Olmedo, Jama, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito y Ambato.

4.3.3. Incidencia por provincias.

La incidencia de mordeduras de serpientes según provincias se evidencia asenso de casos en Morona Santiago tanto en hombres (274 promedio) como en mujeres (249

promedio), seguido de Pastaza en hombres (208 promedio) y en mujeres (189 promedio) y por último Zamora Chinchipe. (figura 5)

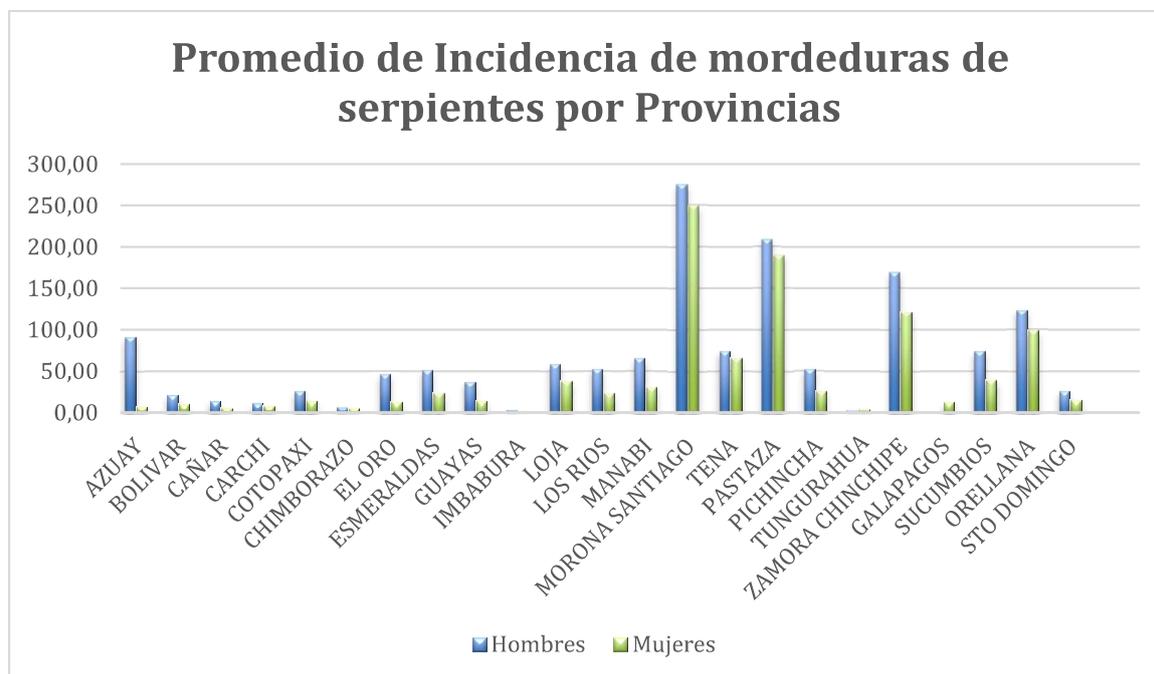


Figura 5: Promedio de incidencia de mordeduras por provincias del Ecuador

4.3.4. Egresos hospitalarios en hombres según grupos etarios

Al analizar las edades en hombres se ha tomado como valor referencial al grupo etario con menor porcentaje de tasa, por lo que se ha calculado la razón de probabilidad, donde se determina que los hombres en un rango de edad de 75 a 79 años tienen una probabilidad más alta de 3.91 de ser mordidos por una serpiente con un valor P menor al 0.0001, seguido de hombres de 65 a 69 años con una razón de probabilidad de 3.30 con un valor p menor a 0.0001.

Tabla 6

Egresos hospitalarios en hombres según grupos etarios

Edades	Población	Casos	Razón de			pValue
			probabilidad	CI <95%	CI >95%	
0 – 4	851.631	825	Ref	Ref	Ref	Ref

5 – 9	861.847	1484	1,7775	1.6323	1.9355	<0.001
10 – 14	852.613	2072	2,5147	2,3197	2,7262	<0.001
15 – 19	809.815	2083	2.65	2.45	2.88	<0.0001
20 – 24	745.908	1880	2.60	2.40	2.82	<0.0001
25 – 29	676.519	1659	2.53	2.33	2.75	<0.0001
30 – 35	615.017	1441	2.42	2.22	2.63	<0.0001
35 – 39	555.764	1548	2.88	2.64	3.13	<0.0001
40 – 44	492.203	887	1.86	1.69	2.04	<0.0001
45 – 49	432.867	1048	2.50	2.28	2.74	<0.0001
50 – 54	379.847	1121	3.05	2.78	3.33	<0.0001
55 – 59	324.722	877	2.79	2.53	3.07	<0.0001
60 – 64	264.069	827	3.23	2.94	3.56	<0.0001
65 – 69	203.979	651	3.30	2.97	3.65	<0.0001
70 – 74	149.607	437	3.02	2.69	3.39	<0.0001
75 – 79	101.738	385	3.91	3.47	4.42	<0.0001
>80	109.115	280	2.65	2.31	3.03	<0.0001

4.3.5. Ingresos hospitalarios por mes

Según el mes de ingreso entre hombres y mujeres durante el 2001 al 2013 se ve una variación con tasas con el 11% en el mes de mayo en hombres y mujeres. Además, se evidencia tasas más bajas en los meses de diciembre.

Tabla 7

Ingresos hospitalarios por mes

	Hombres	Tasas	Mujeres	Tasas
Enero	1068	8%	612	7%
Febrero	1242	9%	764	9%
Marzo	1445	10%	868	11%
Abril	1402	10%	879	11%
Mayo	1469	11%	905	11%
Junio	1265	9%	661	8%
Julio	1189	9%	641	8%

Agosto	1090	8%	673	8%
Septiembre	913	7%	558	7%
Octubre	985	7%	581	7%
Noviembre	860	6%	543	7%
Diciembre	951	7%	537	7%

4.3.6. Egresos hospitalarios en mujeres según grupos etarios

Al analizar la probabilidad de sufrir un accidente ofídico según el grupo etario se determinó que niñas de 10 a 14 años tienen una mayor probabilidad de ser mordidos por una serpiente ya sea por la zona en la que se encuentran o por el hecho de que las niñas son más extrovertidas con los animales presentando un valor de 2.20 con un valor p menor al 0.0001.

Tabla 8

Egresos hospitalarios en mujeres según grupos etarios

Edades	Población	Casos	Razón de			p value
			probabilidad	CI <95%	CI >95%	
0 - 4	814.517	646	Ref	Ref	Ref	Ref
5 - 9	824.252	1178	1.8031	1,6381	1,9848	p,0.001
10 - 14	814.748	1423	2.20	2.00	2.41	<0.0001
15 - 19	778.853	1173	1.90	1.72	2.09	<0.0001
20 - 24	730.047	989	1.70	1.54	1.88	<0.0001
25 - 29	678.067	846	1.57	1.42	1.74	<0.0001
30 - 35	634.428	767	1.52	1.37	1.69	<0.0001
35 - 39	592.800	891	1.89	1.71	2.09	<0.0001
40 - 44	537.058	471	1.10	0.98	1.24	0.0969
45 - 49	473.856	579	1.54	1.37	1.72	<0.0001
50 - 54	415.052	565	1.71	1.53	1.92	<0.0001
55 - 59	355.158	432	1.53	1.35	1.73	<0.0001
60 - 64	290.464	371	1.61	1.41	1.83	<0.0001
65 - 69	228.130	264	1.45	1.26	1.68	<0.0001

70 - 74	172.752	202	1.47	1.25	1,72	<.0.0001
75 - 79	122.199	119	1.22	1.00	1.49	0.0395
>80	133.766	128	1.20	0.99	1.45	0.0522

4.3.7. Tasa de egresos hospitalarios en el sexo masculino según grupo etario.

Se identificó según grupos etarios en el según masculino que el rango de edad que presenta las tasas más altas son personas del sexo masculino entre 60 a 64 y de 65 a 69 años representando una tasa por 100,000 habitantes de 22,67%, con un intervalo de confianza menor al 95% de 20 y con un intervalo de confianza mayor a 95% de 25.31 lo que nos permite llegar a una estimación de la tabla.

Tabla 9

Tasa de egresos hospitalarios en el sexo masculino según grupo etario

Edades	Casos	Tasa x 100,000	CI <95%	CI >95%
0 - 4	825	5.44	4.96	5.93
5 - 9	1484	10.11	9.31	10.91
10 - 14	2072	14.72	13.51	15.94
15 - 19	2083	16.06	14.6	17.51
20 - 24	1880	15.94	14.56	17.32
25 - 29	1659	15.28	13.92	16.64
30 - 35	1441	14.94	13.55	16.34
35 - 39	1548	18.06	16.53	19.59
40 - 44	887	11.78	10.83	12.72
45 - 49	1048	15.83	14.9	16.77
50 - 54	1121	20.56	18.43	22.68
55 - 59	877	19.67	17.63	21.71
60 - 64	827	22.67	20.02	25.31
65 - 69	651	22.67	20.56	24.78
70 - 74	437	20.5	18.44	22.56
75 - 79	385	26.39	22.79	29.98
>80	280	16.33	14.1	18.57

4.3.8. Egresos hospitalarios según el grupo etario en el sexo femenino

El rango de edad que presenta una mayor tasa de egresos hospitalarios, son mujeres de 35 a 39 años representando el 10.3% por 100,000 habitantes con un intervalo de confianza menor al 95% de 8.99 y con un intervalo de confianza mayor al 95% de 11.78, lo que nos indica que las tasas de egresos se encuentran dentro de un intervalo estimado que nos ayuda a tener una mayor precisión.

Tabla 10

Tasa de egresos hospitalarios en el sexo femenino según el grupo etario

Edades	Casos	Tasa x 100,000	CI <95%	CI >95%
0 - 4	646	4.444444	3.873047	5.015842
5 - 9	1178	8.222222	7.46794	8.976504
10 - 14	1423	10.44444	9.259979	11.62891
15 - 19	1173	9.222222	8.045973	10.39847
20 - 24	989	8.388889	7.321794	9.455984
25 - 29	846	7.777778	6.819621	8.735935
30 - 35	767	7.722222	6.701579	8.742866
35 - 39	891	10.27778	9.136044	11.41951
40 - 44	471	6.055556	5.477829	6.633282
45 - 49	579	8.555556	7.827441	9.28367
50 - 54	565	10.38889	8.991279	11.7865
55 - 59	432	9.333333	8.241162	10.4255
60 - 64	371	9.777778	8.639234	10.91632
65 - 69	264	9.166667	7.351494	10.98184
70 - 74	202	9.111111	7.449588	10.77263
75- 79	119	7.666667	6.057527	9.275806
>80	128	6.944444	5.685559	8.20333

4.4. Mortalidad

4.4.1. Mortalidad según el sexo

La tasa anual de muertes por 100.000 por contacto traumático con serpientes en Ecuador de 2001 al 2018 en hombres es del 97%, donde representa 331 casos, mientras que en mujeres es apenas del 2.97% que representa 150 casos.

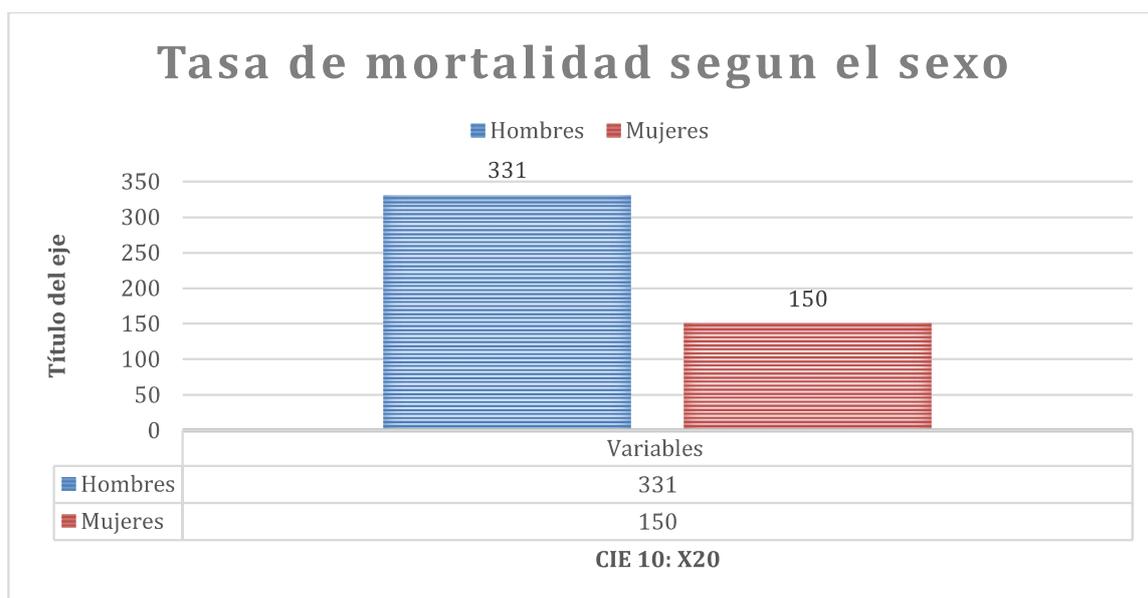


Figura 6: Tasa de mortalidad según el sexo

4.4.2. Mortalidad según grupo etario

Se analizó la mortalidad según el grupo etario, donde se evidencia un mayor número de casos de mortalidad en adolescentes (15 a 19 años) y en adultos (50 a 54 años) con 29 casos durante 18 años evaluados, seguido de infantes (0 a 14 años) con 26 casos en hombres; mientras que en mujeres se evidencia una mayor mortalidad en mujeres adultas de 60 a 64 años, seguido de niñas de 5 a 9 años. En la siguiente tabla se puede observar una mayor mortalidad en el sexo masculino por rangos de edades.

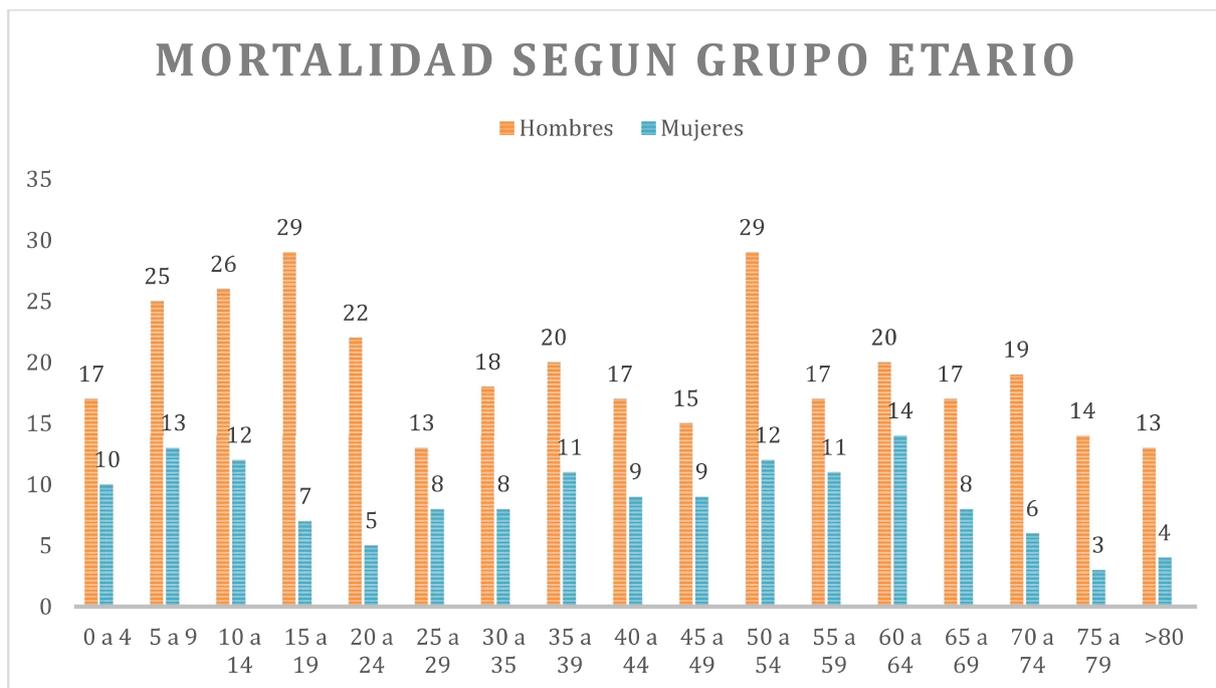


Figura 7 : Mortalidad según el grupo etario

4.4.3. Mortalidad según Provincias.

Como se evidencia en la tabla la mortalidad varía según la Provincia, por lo que se observa una mayor incidencia de mortalidad durante un periodo de tiempo de 18 años, Manabí con 127 muertes seguida de Esmeraldas con 58 muertes y por último El Tena con 33 casos de muertes.



Figura 8: Mortalidad por cantones desde el año 2001 al 2018

4.4.4. Mortalidad por Cantones

Las diferencias en la tasa de prevalencia cambian de región en región. El altiplano presenta tasas bajas, en comparación con la costa y la amazonia que son zonas donde la tasa presenta fluctuaciones dependiendo de la zona y el sexo. Los cantones que se evidenciaron con una mayor tasa de mortalidad se encuentra Zapotillo con 3.66, Junin con 3.10, Shushufindi con 2.80 y por ultimo Bolivar con 2.29 por cada 100.000 habitantes.

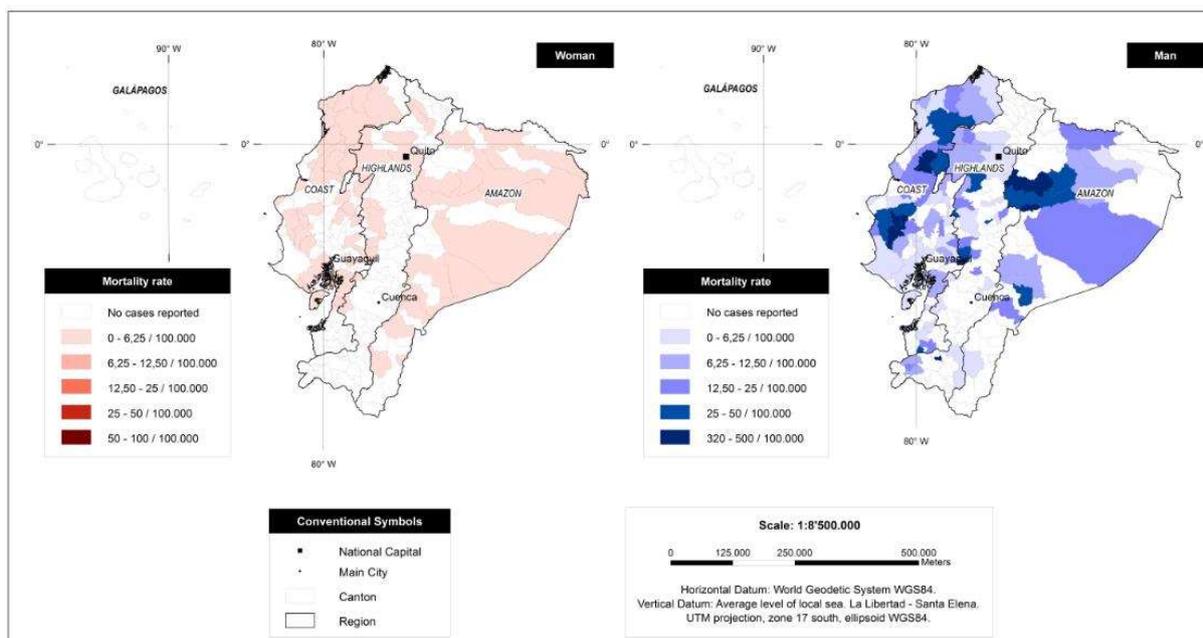


Figura 9: Mortalidad de mordedura de serpiente por cantones del Ecuador desde el 2001 al 2018

4.4.5. Mortalidad según la etnia

La población con mayor afectación es la etnia mestiza seguida de la etnia afroecuatoriana y por último la indígena esta incidencia se da debido a la falta de equipamiento al momento de trabajar en zonas endémicas de ofidios.

Tabla 11

Mortalidad según la etnia y según el sexo

	Hombre		Mujer	
	Casos	Tasa %	Casos	Tasa %
indígena	10	10,90%	12	20,30%
Afroecuatoriana/ Afrodescendiente	2	2,20%	0	0,00%
Negra	12	13,00%	7	11,90%
Mulata	0	0,00%	1	1,70%
Montubia	3	3,30%	4	6,80%
Mestiza	53	57,60%	29	49,20%
Blanca	0	0,00%	0	0,00%
Otra	2	2,20%	1	1,70%
Sin información	10	10,90%	5	8,50%

4.4.6. Mortalidad en hombres según grupos etarios

Según la mortalidad por grupos etarios se ha tomado un valor referencial en los rangos de 0 a 4 años ya que presentaban la menor tasa de mortalidad, para determinar la razón de probabilidad, donde se observó una alta mortalidad en hombres entre 75 a 79 años con un valor p menor al 0.0001, seguido de hombres de 70 a 74 años con una razón de probabilidad de fallecer.

Tabla 12

Mortalidad en hombres según grupos etarios

Edades	Población	Casos	Razón de probabilidad	CI<95%	CI>95%	pValue
0 – 4	851.631	17	Ref	Ref	Ref	Ref
5 – 9	861.847	25	1.45	0.78	2.69	0.2345
10 – 14	852.613	26	1.52	0.82	2.81	0.1743
15 – 19	809.815	29	1.79	0.98	3.26	0.0557
20 – 24	745.908	22	1.47	0.78	2.78	0.2267
25 – 29	676.519	13	0.96	0.46	1.98	0.9177
30 – 35	615.017	18	1.46	0.75	2.84	0.2579
35 – 39	555.764	20	1.80	0.94	3.44	0.0740
40 – 44	492.203	17	1.73	0.88	3.38	0.1099
45 – 49	432.867	15	1.73	0.86	3.47	0.1195
50 – 54	379.847	29	3.82	2.10	6.96	<0.0001
55 – 59	324.722	17	2.62	1.33	5.13	0.0049
60 – 64	264.069	20	3.79	1.98	7.24	0.0001
65 – 69	203.979	17	4.17	2.13	8.17	<0.0001
70 – 74	149.607	19	6.36	3.30	12.24	<0.0001
75 – 79	101.738	14	6.89	3.39	13.98	<0.0001
>80	109.115	13	5.96	2.89	12.28	<0.0001

4.4.7. Mortalidad en mujeres según grupos etarios

Según la mortalidad en mujeres se ha tomado un valor de referencia en el rango de edad que presenta la menor tasa de mortalidad donde, se observa que tienen una mayor razón de probabilidad con 3.92, en mujeres de 60 a 64 años con un valor p de 0.001.

Tabla 13

Mortalidad en mujeres según grupos etarios

Edades	Población	Casos	Razón de			p Value
			probabilidad	IC<95	IC>95	
0 - 4	814.517	10	ref	ref	ref	ref
5 - 9	824.252	13	1,28	0,56	2,92	0,5515
10 - 14	814.748	12	1,99	0,51	2,77	0,6707
15 - 19	778.853	7	0,73	0,27	1,92	0,5268
20 - 24	730.047	5	0,55	0,19	1,63	0,2866
25 - 29	678.067	8	0,96	0,37	2,43	0,9331
30 - 35	634.428	8	1,02	0,4	2,6	0,9551
35 - 39	592.800	11	1,51	0,64	3,55	0,3445
40 - 44	537.058	9	1,36	0,55	3,35	0,4983
45 - 49	473.856	9	1,54	0,62	3,8	0,3423
50 - 54	415.052	12	2,35	1,01	5,45	0,0455
55 - 59	355.158	11	2,52	1,07	5,94	0,0342
60 - 64	290.464	14	3,92	1,74	8,83	0,001
65 - 69	228.130	8	2,85	1,12	7,23	0,0269
70 - 74	172.752	6	2,82	1,02	7,78	0,044
75 - 79	122.199	3	1,99	0,55	7,26	0,2925
>80	133.766	4	2,43	0,76	7,76	0,1324

4.4.8. Tasa de mortalidad en sexo masculino según grupos etarios

La mortalidad según los grupos etarios que representa una mayor tasa es el rango de edad de 70 a 79 años observando una tasa de mortalidad de 1.006 con un intervalo de confianza menor a 95% de 0,301 y con el intervalo de confianza mayor a 95% de 1,71, lo que nos ayuda a estimar con mayor precisión la mortalidad en el grupo etario con mayor tasa de muertes.

Tabla 14

Tasa de mortalidad en el sexo masculino según el grupo etario

Edades	casos	Tasa x 100,000	CI <95%	CI>95%
--------	-------	-------------------	---------	--------

0 – 4	17	0.115	0.061	0.169
5 – 9	25	0.175	0.082	0.268
10 – 14	26	0.191	0.092	0.291
15 – 19	29	0.233	0.107	0.359
20 – 24	22	0.191	0.106	0.277
25 – 29	13	0.127	0.042	0.212
30 – 35	18	0.196	0.065	0.328
35 – 39	20	0.248	0.099	0.397
40 – 44	17	0.24	0.116	0.364
45 – 49	15	0.24	0.111	0.369
50 – 54	29	0.554	0.311	0.797
55 – 59	17	0.415	0.16	0.67
60 – 64	20	0.601	0.29	0.911
65 – 69	17	0.633	0.409	0.856
70 – 74	19	0.977	0.35	1.604
75 – 79	14	1.006	0.301	1.71
>80	13	0.77	0.214	1.327

4.4.9. Tasas de mortalidad según grupos etarios en el sexo femenino.

Al analizar la tabla el rango de mortalidad con las tasas más altas representa mujeres de 60 a 64 años con una tasa de mortalidad de 0.39% por 100.000 habitantes, representando este número un intervalo de confianza menor al 95% de 0.059 y un intervalo de confianza mayor al 95% de 0.72.

Tabla 15

Tasa de mortalidad en el sexo femenino según el grupo etario

Edades	Casos	Tasa x 100,000	CI <95%	CI >95%
0 - 4	10	0.055455	0.011629	0.09928
5 - 9	13	0.062911	-0.02837	0.154196
10 - 14	12	0.057758	0.017479	0.098036
15 - 19	7	0.021746	-0.01145	0.054937
20 - 24	5	0.016707	-0.00748	0.040889
25 - 29	8	0.045952	0.007913	0.083991
30 - 35	8	0.051639	-0.00311	0.106391
35 - 39	11	0.084475	-0.00953	0.178483
40 - 44	9	0.100226	0.00952	0.190933
45 - 49	9	0.098567	0.024908	0.172226
50 - 54	12	0.153487	0.058273	0.248702
55 - 59	11	0.27376	0.047445	0.500075

60 - 64	14	0.393897	0.059546	0.728248
65 - 69	8	0.267382	0.087717	0.447048
70 - 74	6	0.285605	0.017315	0.553896
75 - 79	3	0.195256	-0.02879	0.419301
>80	4	0.205298	0.007576	0.403019

Capítulo V

Discusión

Los resultados totales de mordeduras de serpientes u accidentes ofídicos que nuestra investigación registro con 30,053 ingresos hospitalarios y 423 muertes en los 18 años de estudio, donde demuestran que es un problema de salud pública en el Ecuador, confirmando la aseveración del MSP, 2017. Las tasas de incidencia y de mortalidad son de 9.5 y 0.058 por 100.000 habitantes, muestran que los accidentes ofídicos son un problema que se han mantenido constantemente en el periodo entre el 2014 y el 2016 en relación con los casos según los estudios de Gonzales-Chippaux y de Ochoa-Avilés et al. 2020

El sexo masculino represento el 97% de casos hospitalizados registrados por el INEC en el periodo estudiado. Esto concuerda con los datos emitidos por el MSP, 2017 y además con los anteriores estudios realizados en el Ecuador (Chippaux, 2017b ; Gutierrez et al., (2017) ; Marcussi et al., (2011) en donde predomina el sexo masculino. Se ha atribuido a que los hombres salen a cazar o trabajan en el campo en comparación con las mujeres que representa el 2.97% mientras el 0.3% restante es de la población que no ha sido registrada.

La mayoría de los casos y por razones sociales y culturales, los hombres son quienes sufren el mayor impacto del accidente ofídico. Nuestra tesis demostró que la población de estudio la proporción mujeres hombres es de 4:2. En general las mordeduras de serpientes a nivel mundial se ha reportado una mayor incidencia en el sexo masculino, de igual manera, algunos estudios demuestran que los hombres tienen entre dos a tres veces más riesgo de ser mordido por una serpiente que las mujeres.

Sin embargo parecería ser que este riesgo disminuye a la par de la edad. Por ejemplo niños menores de cinco años parecerían tener igual riesgo entre sexos ya que los niños seguramente por razones de juego, inocencia y por falta de precaución sufre mordedura de serpiente con la misma incidencia entre ambos sexos. En este sentido

Matteucci et. al. (2007) describió generalmente cuál es la relación de las mordeduras de serpientes por grupo etario y demostraron que en general, los niños hombres son más propensos a ser mordidos por serpiente que las niñas. En nuestro estudio los grupos etarios más afectados fueron la etnia mestiza seguido por la afroecuatoriana y por último la indígena. En relación al sexo de los grupos etarios en mestizos se registraron 53 casos en hombres y 29 en mujeres, los afroecuatorianos notificaron 12 casos en hombres y 7 en mujeres mientras que los indígenas reportaron 10 casos en hombres y 12 en mujeres.

La mayoría de los casos de accidentes ofídicos tienen una dinámica de transmisión que responde en general a situaciones geográficas en el Ecuador. Así en la Costa 56% y Amazonia 11% representaron las prevalencias más altas, coincidiendo con otros autores que mencionan un mayor registro en zonas de clima tropical donde es el hábitat preferido por las serpientes como lo menciona Chippaux, (2017). Las mordeduras de serpientes no solamente tienen una relación directa con las fronteras agrícolas y las zonas rurales sino también con el clima como lo dijimos anteriormente. Datos climatológicos a nivel mundial demuestran que cambios en la humedad aumenta el riesgo de mortalidad. Aparentemente a mayor humedad mayor número de serpientes cercanas a la zona de amortiguamiento entre ciudades y campo.

En relación a la incidencia mensual la incidencia mayor se presentó en los meses de junio, agosto y noviembre. Estos son los más lluviosos de la región costa y amazonia. Esto es por cuanto la época lluviosa, las serpientes salen en busca de alimentos como ratones y sus madrigueras son copadas por el agua. El hecho de que las personas residiendo en estas zonas, como los agricultores tanto hombres como mujeres salgan a labrar sus tierras en zonas rurales aumenta el riesgo ya que las zonas que colindan cerca de las zonas de amortiguación entre ciudades y campo son lugares ideales donde suceden los accidentes. En un estudio publicado por Ochoa-Andrade en el año 2020 se demostró que en términos climatológicos en el Ecuador las mordeduras de serpientes tuvieron una predisposición en los meses de junio agosto y noviembre.

Esos resultados explican debido a las características climatológicas del cantón Taisha en la amazonia ecuatoriana y corresponde a una de las regiones más lluviosas, y húmedas del país. Éste estudio demuestra que parecería existir una sucesión entre

el patrón hídrico, las precipitaciones pluviales y el descenso de temperatura, todas estas creando un escenario ecológico adecuado para la actividad o física cosa que puede ser aplicada y estudiada en distintas zonas del país para predecir de esta forma futuros accidentes. Ochoa-Andrade (2020). Además, en algunos estudios han demostrado que el promedio de mortalidad es mayor en zonas más húmedas.

Esta mortalidad, usualmente tiene relación con el sexo de la víctima ya que se presenta más en el sexo masculino en un rango de edad entre los 70-79 años mientras que en el sexo femenino se presenta en un rango de edad de 60-64.

Por ejemplo en un estudio publicado por Ediriweera et.al 2018 demostró que en una evaluación de los patrones temporales sobre el clima realizado en Sri Lanka en África se vio que los patrones climatológicos como son los generados por caudales de lluvia abundante entre noviembre diciembre y marzo tienen una asociación positiva con la humedad relativa y las mordeduras de serpientes Ediriweera et al. (2018). Ellos encontraron que este tipo de clima puede aumentar el impacto de las mordeduras de serpientes en la población. A la vez, este grupo de científicos realizaron una predicción sobre el futuro del planeta con relación a los cambios climatológicos y identificaron que en ciertas zonas con el aumento de las lluvias se puede incrementar hasta en un 31 % el número de casos nuevos por mordedura de serpiente.

Las tasas de incidencia y de mortalidad tuvieron una variación significativa desde el año 2001 al 2018, durante este periodo de tiempo se ha visto el aumento en los primeros años y un descenso de casos desde el año 2016. En estudios anterior realizados en Ecuador, entre los años 2014 a 2019, las tasas promedio de incidencia y mortalidad por mordedura de serpiente se mantuvieron constantes en las regiones andina y costera, pero cayeron desde 2017 en la región amazónica. Ochoa-Avilés et al. (2020b)

Por ende, en estudios anteriores la incidencia y la mortalidad de accidentes ofídicos en Latinoamérica representa las tasas más altas del mundo, se determinó que la tasa de mortalidad es superior en mayores de 65 años tanto en el sexo femenino como en el masculino con una tasa de 5.4%.

Mientras que en el grupo de niños y adolescentes se ha evidenciado una menor afectación lo que representa menor al 1% de la incidencia global en todo el país.

Durante los 18 años evaluados el aumento significativo de mordeduras de serpientes tuvo una influencia demográfica que va desde 524 casos.

La mayoría de los pacientes que sufren accidentes ofídicos residen en la región amazónica. La incidencia de mordeduras de serpientes según provincias se evidencia asenso de casos en Morona Santiago tanto en hombres (274 promedio) como en mujeres (249 promedio), seguido de Pastaza en hombres (208 promedio) y en mujeres (189 promedio).

En cantones en la región amazónica tiene un mayor número de casos tanto en el sexo femenino como masculino. Los cantones que lideran con la mayor incidencia fueron Morona Santiago con 258 casos, Taisha con 234 casos; en estudios se ha evidenciado que la población en riesgo está constituida especialmente por nativos de las etnias Chachi, SÁCHILA, Shuar, Ashuar, Cofán, Huaorani, por lo que con estos datos se puede certificar con los datos de nuestra estudio ya que los cantones con mayor número de casos habitan los nativos mencionados. (Jaranillo 2013)

Las zonas montañosas presentaron 0 casos como Chordeleg, El pan, Sevilla de oro, Guachapala, Deleg, Suscal, San pedro de Huaca, Penipe, Isidro Ayora, Pimampiro, San Miguel de Urququi, Quilanga, Olmedo, Jama, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito y Ambato; por lo que esto se puede deber al clima como se ha mencionado anteriormente.

Los resultados de nuestro estudio muestran que en promedio las tasas de prevalencia son más altas en regiones de zona tropical en comparación con las regiones andinas.

En el Ecuador, las mordeduras de serpiente son una enfermedad desentendida y poco estudiada.

Capítulo VI

Conclusiones, recomendaciones

Conclusiones

Describir la epidemiología local del accidente ofídico fue importante para obtener datos reales y actuales basados en la evidencia en el periodo desde el 2001 al 2018. Los resultados confirman que Ecuador se encuentra dentro de los países de Latinoamérica con tasas significativas con la incidencia de accidentes ofídicos.

Se pudo evidenciar las provincias y cantones de zonas endémicas de serpientes venenosas más afectadas por este evento traumático, así como su mortalidad. Se logró identificar que existe una mayor prevalencia de mortalidad en el sexo masculino, con predominio en adolescentes en un rango de edad entre los 15 a 19 años y en adultos en edad de entre 50 a 54 años. Mientras que en el sexo femenino existe una mayor mortalidad en adultas de 60 a 64 años. Entre las provincias con mayor mortalidad se identificó en primer lugar a Manabí seguida de Esmeraldas y por último la Tena entre las más destacadas con accidentes ofídicos durante este periodo. Así también se observó que la etnia con más afectación es la etnia mestiza seguida de la afroecuatoriana por último la indígena se cree que ocurre esto por la falta de insumos de protección a la hora de trabajar. La tasa más elevada de accidentes se observa en el mes de mayo mientras que disminuye en el mes de diciembre por lo que se puede considerar las variaciones climáticas durante los meses del año. El accidente ofídico es un problema de salud pública y no debe ser olvidado, se le debe dar la importancia adecuada para evitar que aumente el número de discapacidades permanentes así como la mortalidad.

Según los resultados obtenidos se concluye:

- La incidencia entre el sexo masculino y femenino presenta una relación de 6:2 donde los años con mayor número de casos en hombres son 2008 con 1307 casos seguido del 2014 que presentó el mayor número de casos durante todos

los años con 1341 casos, mientras que en mujeres el año 2010 se presenta con 785 casos seguido del 2014 con 766 casos. esto es debido a la falta de insumos como de conocimiento por parte de la población ecuatoriana al no estar informados sobre este problema de salud. Se atribuye una mortalidad del 97% en hombres durante el periodo evaluado y de 2.97% en mujeres.

- En el análisis de cantones, se evidencia un mayor número de casos en la región amazónica, tanto en el sexo femenino como masculino. Los cantones que lideran con la mayor incidencia fueron Morona Santiago con 258 casos por cada 100.000 personas, Taisha con 234 casos por cada 100.000 personas, mientras que las zonas montañosas presento 0 casos por cada 100.000 personas como Chordeleg, El pan, Sevilla de oro, Guachapala, Deleg, Suscal, San pedro de Huaca, Penipe, Isidro Ayora, Pimampiro, San Miguel de Urcuqui, Quilanga, Olmedo, Jama, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito y Ambato. Se evidencia estos resultados debido a su clima ya que las serpientes no están acostumbradas a vivir en zonas montañosas y en climas fríos. La mortalidad presenta mayor fluctuación en zonas costeras como amazónicas.
- El resultado evidenciado en las provincias del Ecuador se relacionan con cantones debido a que Morona Santiago con un número de casos en hombres (274 promedio) como en mujeres (249 promedio), seguido de Pastaza en hombres (208 promedio) y en mujeres (189 promedio) y por último Zamora Chinchipe son provincias pertenecientes a la región amazónica donde su clima y su territorio es habitada por serpientes ya sean venenosas y no venenosas. La mortalidad presenta tasas elevadas en las provincias de Manabí, seguida de Esmeraldas y por último el Tena, esto puede ser atribuible a retraso en el manejo de una mordedura de serpiente debido ausencia del antídoto o falta de conocimiento por parte de la víctima por no acudir de una manera rápida a un centro de salud mas cercano.
- Al analizar las edades en hombres se ha tomado como valor referencial al grupo etario con menor porcentaje de tasa, por lo que se ha calculado la razón de probabilidad, donde se determina que los hombres en un rango de edad de 75 a 79 años tienen una probabilidad más alta de ser mordidos por una serpiente, seguido de hombres de 65 a 69 años. Por ende la tasa de mortalidad en dicho grupo etario es de 1.006%.

- Al analizar la probabilidad de ser mordido por una serpiente según el grupo etario se determinó que niñas de 10 a 14 años tienen una mayor probabilidad ya sea por la zona en la que se encuentran o por el hecho de que las niñas son más extrovertidas con los animales. Sin embargo la tasa más alta de mortalidad se relaciona con mujeres adultas de 60 a 64 años.

Recomendaciones

Al concluir con el presente trabajo de investigación sobre el accidente ofídico en el Ecuador, se recomienda motivar llevar a cabo futuras investigaciones sobre el tema aportando con información educativa a la población de manera correcta de cómo se debería actuar frente a una mordedura de serpiente.

Se debe continuar abordado este tiempo de temas sobre enfermedades tropicales desatendidas para tomar mejores acciones ante un evento traumático por un ofidio para de esta manera evitar discapacidades permanentes como la amputación de miembros, hospitalizaciones prolongadas o atender con la vida del paciente.

Capítulo VII

Fortalezas y limitaciones del estudio

Fortalezas

Es el primer estudio epidemiológico que incluye la descripción por cantones, región, provincias obteniendo tasas incluyendo datos desde el 2001 hasta el 2018, por lo que se podría decir que es la cohorte más grande de paciente desde lo que se ha podido identificar de acuerdo a nuestra búsqueda bibliográfica.

Limitaciones

Los estudios descriptivos observacionales ecológicos no permiten hacer inferencias además, de relacionar causa y efecto. Sin embargo, nos sirve para delimitar la gravedad y el impacto de un problema de salud como en este caso sobre accidentes ofídicos. Por otro lado, dentro de las limitaciones tenemos que no se ha podido identificar el tipo de serpiente causante de las mordeduras y por lo tanto no se puede atribuir la mortalidad y el número de casos causado a la especie de la serpiente que sería ideal realizar.

Otra limitación importante es que el estudio actual no puede separar específicamente a los accidentes ofídicos debido a que el cie 10 abarca además contacto traumático con lagartos.

Los datos no se registran constantemente debido a que en algunas ocasiones las víctimas no son atendidas en una casa de salud donde se pueda obtener los censos

REFERENCIAS

- Anón. 2017. «Día internacional de las serpientes: cuatro asombrosas especies que aún no conoces». *Noticias ambientales*. Recuperado 2 de febrero de 2021 (https://es.mongabay.com/2017/07/serpientes-reptiles-extincion-nuevas_especies/).
- Anón. 2021. «Ecuador y Sus 4 Regiones: Descubre Su Geografía». *This Is Ecuador*. Recuperado 4 de febrero de 2021 (<https://www.thisisecuador.com/blog/ecuador-y-sus-4-regiones-descubre-su-geografia/>).
- Anón. s. f. «10.12.2. Envenenamientos por serpientes». Recuperado 12 de febrero de 2021a (<https://www.uninet.edu/tratado/c101202.html>).
- Anón. s. f. «AC_00153_2017 21 NOV.pdf».
- Anón. s. f. «INFORME-CIERRE-DE-EVENTOS-2018.pdf».
- Anón. s. f. «Intoxicaciones por mordeduras de ofidios venenosos (I Panel de expertos en España)». 114.
- Anón. s. f. «Mordeduras de serpientes venenosas». Recuperado 2 de febrero de 2021e (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>).
- Anón. s. f. «Mordeduras de serpientes venenosas». Recuperado 29 de diciembre de 2020f (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>).
- Anón. s. f. «Ofidismo». Recuperado 2 de febrero de 2021g (<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/Ofidismo>).
- Anón. s. f. «Regiones naturales Ecuador». Recuperado 12 de febrero de 2021h (<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/RegionesNaturales>).
- Anón. s. f. «v23n1a10.pdf».
- Cuellar Gordo L.C., Leydy Constanza, Biviana Amador Orozco B., Gisselle Olivares Goenaga G., Yeis Miguel Borré Ortiz Y.M., y Jaime Pinedo Otálvaro J. 2016. «Comportamiento epidemiológico del accidente ofídico en el departamento del Magdalena, Colombia (2009-2013)». *Ciencias de la Salud* 14(2):161-77. doi: 10.12804/revsalud14.02.2016.02.
- Ediriweera, Dileepa Senajith, Peter John Diggle, Anuradhani Kasturiratne, Arunasalam Pathmeswaran, Nipul Kithsiri Gunawardena, Shaluka Francis

- Jayamanne, Geoffrey Kennedy Isbister, Andrew Dawson, David Griffith Lalloo, y Hithanadura Janaka de Silva. 2018. «Evaluating temporal patterns of snakebite in Sri Lanka: the potential for higher snakebite burdens with climate change». *International journal of epidemiology* 47(6):2049-58.
- Ehrenberg, John P., Xiao-Nong Zhou, Gilberto Fontes, Eliana M. M. Rocha, Marcel Tanner, y Jürg Utzinger. 2020. «Strategies supporting the prevention and control of neglected tropical diseases during and beyond the COVID-19 pandemic». *Infectious Diseases of Poverty* 9. doi: 10.1186/s40249-020-00701-7.
- Gaus, David P., Diego F. Herrera, Carlos J. Troya, y Alicia H. Guevara. 2013. «Management of Snakebite and Systemic Envenomation in Rural Ecuador Using the 20-Minute Whole Blood Clotting Test». *Wilderness & Environmental Medicine* 24(4):345-50. doi: 10.1016/j.wem.2013.08.001.
- Gil-Alarcón, Guillermo. s. f. «Tratamiento prehospitalario del accidente ofídico: revisión, actualización y problemática actual». *Gaceta Médica de México*. 14.
- Gutiérrez, José María. 2011. «Envenenamientos por mordeduras de serpientes en América Latina y el Caribe: Una visión integral de carácter regional». *Boletín de Malariología y Salud Ambiental* 51(1):1-16.
- Jaranillo, Manuel Fernando Paladines. s. f. «MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS». 60.
- Jaranillo, Manuel Fernando Paladines. s. f. «MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS». 60.
- Kasturiratne, Anuradhani, A. Rajitha Wickremasinghe, Nilanthi de Silva, N. Kithsiri Gunawardena, Arunasalam Pathmeswaran, Ranjan Premaratna, Lorenzo Savioli, David G. Lalloo, y H. Janaka de Silva. 2008. «The Global Burden of Snakebite: A Literature Analysis and Modelling Based on Regional Estimates of Envenoming and Deaths». *PLOS Medicine* 5(11):e218. doi: 10.1371/journal.pmed.0050218.
- Linde, Pablo. 2019. «La lucha para acabar con las mordeduras de serpiente». *El País*, mayo 10.
- Longbottom, Joshua, Freya M. Shearer, Maria Devine, Gabriel Alcoba, Francois Chappuis, Daniel J. Weiss, Sarah E. Ray, Nicolas Ray, David A. Warrell, Rafael Ruiz de Castañeda, David J. Williams, Simon I. Hay, y David M. Pigott. 2018.

- «Vulnerability to Snakebite Envenoming: A Global Mapping of Hotspots». *The Lancet* 392(10148):673-84. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31224-8.
- Marquez Gomez, Marco, y Graciela Díaz. 2015. «Ophidic accident in the department of Sucre, Colombia». 13:39-46.
- Mendoza, Julio Cesar, Fanny Lazo, Liliana Yarlequé, Nora Cecilia Ruiz, Armando Yarlequé, Silvia Pessah, Vicky Flores, y César Bonilla. 2008. «Efecto del antiveneno botrópico sobre las actividades de fosfolipasa a2, l-aminoácido oxidasa y hialuronidasa de los venenos de serpientes peruanas». *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* 25(2):174-78.
- Ochoa Andrade, Miguel Jacob. 2020. «Frecuencia del envenenamiento por mordeduras de serpientes y perfil sociodemográfico en una población de la Amazonía ecuatoriana y revisión de la literatura.» *Práctica Familiar Rural* 5(2). doi: 10.23936/pfr.v5i2.152.
- Ochoa-Avilés, Angélica, Odalys S. Heredia-Andino, Samuel A. Escandón, Cristopher A. Celorio-Carvajal, María C. Arias-Peláez, Fausto Zaruma-Torres, Cleópatra A. da S. Caldeira, Andreimar M. Soares, y Saulo L. Da Silva. 2020a. «Viperidae Snakebites in Ecuador: A Review of Epidemiological and Ecological Aspects». *Toxicon: X* 7:100051. doi: 10.1016/j.toxcx.2020.100051.
- Ochoa-Avilés, Angélica, Odalys S. Heredia-Andino, Samuel A. Escandón, Cristopher A. Celorio-Carvajal, María C. Arias-Peláez, Fausto Zaruma-Torres, Cleópatra A. da S. Caldeira, Andreimar M. Soares, y Saulo L. Da Silva. 2020b. «Viperidae Snakebites in Ecuador: A Review of Epidemiological and Ecological Aspects». *Toxicon: X* 7:100051. doi: 10.1016/j.toxcx.2020.100051.
- Ochoa-Avilés, Angélica, Odalys S. Heredia-Andino, Samuel A. Escandón, Cristopher A. Celorio-Carvajal, María C. Arias-Peláez, Fausto Zaruma-Torres, Cleópatra A. da S. Caldeira, Andreimar M. Soares, y Saulo L. Da Silva. 2020c. «Viperidae Snakebites in Ecuador: A Review of Epidemiological and Ecological Aspects». *Toxicon: X* 7:100051. doi: 10.1016/j.toxcx.2020.100051.
- Quesada Aguilera, Jorge Antonio, y Enso Quesada Aguilera. 2012. «Prevención y manejo de mordeduras por serpientes». *Revista Archivo Médico de Camagüey* 16(3):369-83.
- Rodríguez-Acosta, Alexis. 2001. «Los venenos y el síndrome de envenenamiento ofídico». *Vitae: Academia Biomédica Digital* (9 (Octubre-Diciembre)):2.

- Valarezo-Sevilla, Diego, Armín Pazmiño-Martínez, Vanessa Sarzosa-Terán, Nidya Morales-Mora, y Publio Acuña-Santana. 2017. «Accidente ofídico en pacientes del Hospital Básico de Jipijapa (Manabí-Ecuador)». *Correo Científico Médico de Holguín* 21(3):647-56.
- Yañez-Arenas, Carlos, Luis Díaz-Gamboa, Carlos Patrón-Rivero, Kevin López-Reyes, y Xavier Chiappa-Carrara. 2018. «Estimating geographic patterns of ophidism risk in Ecuador». *Neotropical Biodiversity* 4(1):55-61. doi: 10.1080/23766808.2018.1454762.

ANEXOS

Anexo1:Mortalidad por provincias según el sexo

Provincia	Mujeres				Hombres			
	Caso s	Promedi o	95% CI <	%95 CI>	Caso s	Promedi o	95% CI <	%95 CI>
Azuay	1	0,57	-0,66	1,80	1	0,00	0,00	0,00
Bolívar	4	0,67	-0,46	1,80	7	1,28	-0,39	2,96
Cañar	2	0,00	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,00
Carchi	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Cotopaxi	1	0,63	-0,73	2,00	9	2,04	0,43	3,64
Chimbora zo	0	0,00	0,00	0,00	2	0,97	-1,08	3,03
El oro total	0	0,00	0,00	0,00	8	1,76	-1,37	4,89
Esmerald as	18	2,15	0,82	3,48	40	1,30	0,33	2,27
Guayas	11	2,99	0,70	5,28	23	3,10	0,50	5,70

Imbabura	0	0,09	-0,10	0,28	0	0,00	0,00	0,00
Loja total	0	0,00	0,00	0,00	6	3,76	-0,79	8,30
Los ríos	5	1,13	-0,10	2,36	18	1,22	0,24	2,20
Manabí	33	4,38	2,47	6,29	94	1,79	0,52	3,05
Morona Santiago	6	6,20	0,77	11,62	5	0,00	0,00	0,00
Tena	6	2,95	-0,04	5,95	27	3,95	-0,66	8,55
Pastaza	7	3,99	-0,88	8,86	7	1,07	-0,76	2,90
Pichincha	4	2,41	0,04	4,79	7	0,90	-0,40	2,20
Tungurahua	0	0,00	0,00	0,00	3	0,23	-0,25	0,71
Zamora Chinchipe	2	3,35	-2,72	9,42	1	0,45	-0,50	1,40
Galápagos	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Sucumbíos	5	3,85	-1,06	8,77	10	0,36	-0,17	0,89
Orellana	13	5,92	1,74	10,09	12	1,52	-0,29	3,34
Sto domingo	5	0,18	0,00	0,37	14	0,18	-0,09	0,45
Santa Elena	0	0,00	0,00	0,00	3	0,19	-0,21	0,58

Anexo2:Egresos hospitalarios debido a un accidente ofídico según el sexo por provincias.

Provincias	Mujeres				Hombres			
	Cas os	Prome dio	95% CI <	%95 CI>	Cas os	Prome dio	95% CI <	%95 CI>
								-
Azuay		6,5121	3,0117	10,012		90,793	82,911	264,49
	57	735	72	575	92	249	18	768
Bolívar		9,3908	4,7655	14,016		20,540	3,1156	37,964
	40	548	647	145	76	232	25	839
Cañar		4,6767	2,6490	6,7045		13,470	5,5915	21,350
	44	836	031	64	114	896	996	192
								-
Carchi		7,1085	0,4286	14,645		10,811	1,9777	19,645
	16	868	05	778	25	569	938	345
Cotopaxi		12,851	7,6947	18,008		25,500	13,784	37,217
	89	852	581	946	162	963	436	49
Chimborazo		4,6958	1,4927	7,8989		6,2246	1,9856	10,463
	23	334	351	317	38	715	202	723
El Oro		12,156	9,2528	15,059		46,216	18,561	73,871
	317	377	259	927	964	282	297	268
Esmeraldas		22,988	15,997	29,979		51,165	26,520	75,810
	889	736	957	515	1644	852	962	742
Guayas		13,128	10,526	15,730		36,197	19,684	52,709
	1178	188	06	317	2811	016	074	958
Imbabura		1,2417	0,7255	1,7580		3,0978	1,9395	4,2561
	2	949	41	488	1	508	454	562
Loja		37,312	13,997	60,627		58,230	22,296	94,163
	243	295	132	458	460	271	843	7

Los Ríos		22,719	13,212	32,226		52,938	23,683	82,193
	1150	183	114	252	2528	759	666	851
Manabí		30,720	4,6876	56,752		65,578	2,9556	128,20
	1223	105	07	604	2512	752	063	19
Morona		249,07	85,062	413,08		274,93	114,01	435,85
Santiago	1904	194	695	118	2221	151	229	073
Tena		65,449	53,473	77,425		73,828	57,378	90,278
	442	143	008	277	583	264	054	475
Pastaza		189,79	133,84	245,74		208,78	147,84	269,72
	988	569	32	818	1266	575	521	629
Pichincha		25,856	15,046	36,667		52,408	37,594	67,223
	229	998	401	595	419	996	875	117
Tungurahua		3,1720	0,5204	5,8236		2,5238	0,9926	4,0550
	25	272	42	125	39	688	988	388
Zamora		120,49	53,609	187,38		168,64	101,04	236,24
Chinchi	476	906	668	846	744	811	765	858
Galápagos		-	-	-		-	-	-
	3	716	72	157	0	0	0	0
Sucumbíos		38,896	29,421	48,370		73,444	50,065	96,823
	440	323	859	787	674	6	344	856
Orellana		98,496	79,051	117,94		123,45	97,694	149,21
	614	774	359	219	788	698	583	938
Sto Domingo		14,313	10,742	17,883		25,493	18,586	32,399
	461	035	243	827	844	013	401	625
Santa Elena						7,0256	4,5531	9,4980
	70				129	128	623	633

Anexo3: Egresos hospitalarios por accidente ofídico en el sexo femenino por cantones.

	CASOS	TASA	<95% CI	>95%CI
Taisha	438	234.61	175.3661	293.8609
Mera	218	225.12	103.325	346.9061
Santiago	199	223.2	117.4871	328.9106
Sucua	320	195.43	144.143	246.7155
Gualaquiza	252	154.53	115.6687	193.4004
Yantzaza	228	131.58	98.78056	164.3778
Pastaza	728	128.12	104.0223	152.2189
Morona	472	120.58	92.06624	149.0866
Limon indanza	100	110.09	86.96371	133.2065
Orellana	538	87.43	68.4112	106.4533
Aguarico	40	86.55	54.96589	118.1387
Zamora	163	65.87	51.04301	80.69659
Tena	343	62.21	46.91162	77.50283
Puyango	78	52.75	32.02943	73.46778
Huamboya	51	50.64	3.363494	97.91829
Pedro Vicente Maldonado	63	50.58	28.7058	72.44945
Arajuno	35	49.29	5.789716	92.78543
Lago agrio	320	39.29	27.98273	50.59475
Logroño	24	38.48	1.130026	75.82107
La Concordia	144	36.72	13.43517	60.00226

Anexo4:Egresos hospitalarios por accidente ofídico en el sexo masculino por cantones.

	Casos	TASA	<95% CI	>95%CI
Santiago	229	258.2474	201.4244	315.0705
Palora	17	251.4264	189.2922	313.5605
Carlos Julio	15	249.8192	80.61564	419.0228
San Juan Bosco	11	245.8366	173.8252	317.848
Morona	490	175.5953	146.6299	204.5607
Tisaleo	1	170.7018	125.8529	215.5507
Quijos	4	168.86	138.4583	199.2617
Gualaquiza	288	153.1363	118.0174	188.2553
Shushufindi	149	145.2115	102.0198	188.4033
Puyango	168	113.0487	78.96902	147.1285
Mejia	3	102.0398	71.52962	132.5501
Putumayo	12	101.9727	85.40873	118.5367
Patate	1	101.5613	82.64591	120.4767
Tiwintza	46	78.72248	63.36075	94.08421
San Pedro de Pelileo	4	77.47221	-20.83	175.7744
Babahoyo	985	70.65315	48.74225	92.56406
Chinchipe	48	69.1234	16.51793	121.7289
Flavio Alfaro	153	65.70065	29.20382	102.1975
Bolivar	1	64.95414	46.90849	82.99979
La Concordia	255	64.69386	30.49723	98.89049

Anexo5:Mortalidad por cantones en el sexo femenino

	Casos	TASA	<95% CI	>95%CI
Loreto	6	3.85	0.27	7.43
Santa clara	3	3.1	-3.44	9.64
Paquisha	1	2.18	-2.42	6.77
Puerto quito	4	2.14	0.08	4.2
Aguarico	1	1.99	-2.21	6.18
Archidona	4	1.94	-0.47	4.36
24 de mayo	5	1.77	-0.05	3.59
Pastaza	9	1.76	0.28	3.24
Pajan	6	1.64	0.18	3.1
Flavio alfaró	4	1.63	0.07	3.18
Tiwintza	1	1.4	-1.55	4.35
Gonzalo pizarro	1	1.4	-1.55	4.34
Cuyabeno	1	1.25	-1.38	3.88
Santiago	1	1.17	-1.3	3.65
General antonio elizalde	1	1.12	-1.24	3.48
Limon indanza	1	1.09	-1.21	3.4
Olmedo	0	1.07	-1.19	3.34
Orellana	5	0.79	0	1.58
Quininde	8	0.72	0.1	1.34
Tena	4	0.72	-0.14	1.57
San miguel de urcuqui	1	0.72	-0.79	2.23

Anexo6: Mortalidad por cantones en el sexo masculino

Casos	Tasa	<95% CI	>95%CI
Zapotillo	0	3.66	-1.64 8.95
Junin	2	3.1	0.98 5.22
Shushufindi	1	2.8	-0.16 5.76
Bolivar	0	2.29	-0.04 4.63
Chone	15	2.15	0.65 3.66
Santa ana	7	2.02	0.22 3.82
Huamboya	0	1.97	-2.17 6.11
Marcabeli	1	1.97	-2.17 6.1
Logroño	1	1.91	0.54 3.28
Las naves	1	1.65	-1.82 5.11
Chillanes	3	1.61	-0.23 3.45
Quininde	21	1.61	0.44 2.77
Portoviejo	4	1.55	0.46 2.64
Rumiñahui	2	1.55	-1.7 4.79
Arajuno	1	1.48	-0.66 3.61
El Chaco	0	1.46	-1.6 4.52
La Concordia	5	1.2	-0.09 2.5
Quinsaloma	0	1.13	0.44 1.82
Rioverde	3	1.12	-0.17 2.4
Tiwintza	0	1.12	0.1 2.13

