

Universidad Nacional
Escuela de Medicina Veterinaria
Facultad Ciencias de la Salud

Descripción de los eventos por Envenenamiento Ofídico en
animales domésticos de Costa Rica

Modalidad: Tesis

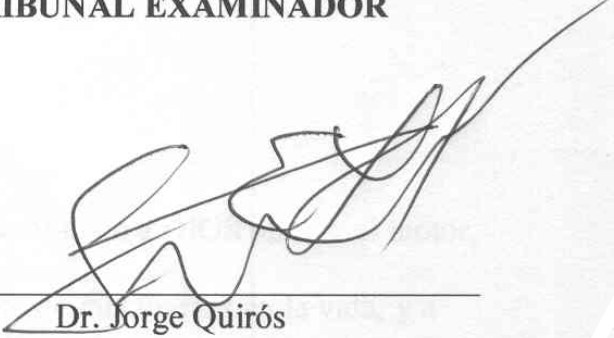
Trabajo Final de Graduación para optar por el Grado Académico de
Licenciatura en Medicina Veterinaria

Autor: Silvia Fernández Abarca

Campus Presbítero Benjamín Núñez

2007

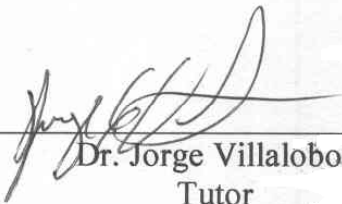
TRIBUNAL EXAMINADOR



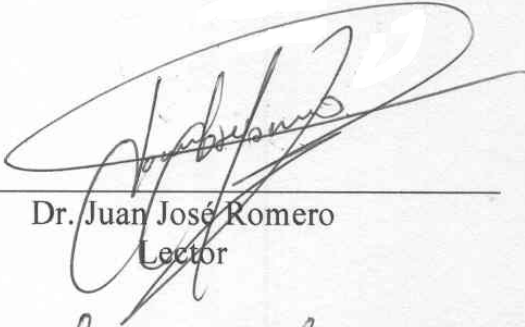
Dr. Jorge Quirós
Decano



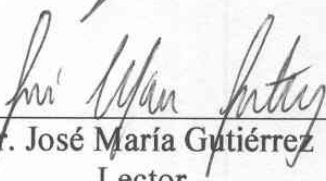
Dr. Carlos Jiménez
Director



Dr. Jorge Villalobos
Tutor



Dr. Juan José Romero
Lector



Dr. José María Gutiérrez
Lector

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a DIOS por ser el motor,
la fuente de mis fuerzas en la vida; y a
mi esposo e hijo quienes juntos conforman la
"luz de cada día" y la razón de mi felicidad.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jorge Villalobos, más que un tutor, un amigo: Gracias por su paciencia y espera; y por aportar siempre un toque de humor a cada momento adverso de este trayecto. Mi admiración y respeto por demostrar que es una excelente persona y profesional.

A mi Papá por todo su tiempo y dedicación, sin su valiosa ayuda no lo hubiera logrado.

A mis dos lectores el Dr. José María Gutiérrez y el Dr. Juan José Romero.

A la Dra. María Luisa Crespo, por brindarme la oportunidad de crecer como profesional a su lado, por ser la mejor compañera y amiga.

A tía Luisa por ser el punto de partida.

Al Ing. José Navarro, por el último empujón.

A mi comadre por el apoyo y la ayuda siempre oportuna.

A la madrina por su compañía en todas las giras a través del país.

A Noe y a Silvia por todo su tiempo.

A la Dra. Inés Muñoz por su interés y solidaridad.

Al Dr. Christian González por el material fotográfico.

A todos los Médicos Veterinarios que colaboraron desinteresadamente en la realización de este trabajo.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
INDICE DE CONTENIDOS.....	iv
INDICE DE CUADROS.....	vi
INDICE DE GRÁFICOS.....	vii
ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación.....	3
1.2.1. Importancia.....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
2. METODOLOGIA.....	5
2.2. Métodos	5
3. RESULTADOS.....	6
3.1. Distribución geográfica de los casos de mordedura de serpiente.....	6
3.2. Datos del paciente.....	7
3.3. Circunstancias del accidente ofídico	8
3.4. Sintomatología	11

3.5.	Tratamiento utilizado por los propietarios antes de recurrir al veterinario	12
3.6.	Protocolo usado por los médicos veterinarios en caso de mordedura de serpientes	13
3.7.	Severidad de los casos de ofidismo en animales	18
3.8	Mortalidad de los animales mordidos por serpientes.....	19
4.	DISCUSION.....	21
5.	CONCLUSIONES.....	32
6.	RECOMENDACIONES.....	33
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
8.	ANEXOS.....	38

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución geográfica de los casos de mordedura de serpiente.....	6
Cuadro 2. Tiempo transcurrido entre el accidente ofídico y el inicio del tratamiento	11
Cuadro 3. Cantidad de ampollas de suero antiofídico utilizadas en cada paciente	17
Cuadro 4. Mortalidad de los envenenamientos ofídicos en animales	19

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Especie animal afectada en los accidentes ofídicos	7
Gráfico 2. Hora en que ocurren las mordeduras por serpientes venenosas	8
Gráfico 3. Sitio anatómico del animal donde ocurren con más frecuencia las mordeduras de serpiente.....	9
Gráfico 4. Sitio anatómico de las diferentes especies animales donde ocurren las mordeduras de serpiente	9
Gráfico 5. Especie de serpiente involucrada en el accidente ofídico en animales	10
Gráfico 6. Principales síntomas observados en animales mordidos por serpientes.....	12
Gráfico 7. Medicamentos aplicados por los propietarios previo a la evaluación del animal por parte de un veterinario.....	13
Gráfico 8. Protocolo utilizado por los veterinarios para la atención de mordeduras de serpientes.....	14
Gráfico 9. Aplicación de terapia de fluidos según la especie animal mordida por serpiente.....	16
Gráfico 10. Vía de administración del suero antiofídico en animales mordidos por serpiente.....	17
Gráfico 11. Severidad de los envenenamientos en animales causados por ofidios.....	18

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

AINES: Antinflamatorios no esteroides.

ATB: antibiótico.

EV: endovenoso (a).

IM: intramuscular.

MA: miembro anterior.

MP: miembro posterior.

Vit K: vitamina K.

RESUMEN

Se estudiaron los principales eventos del accidente ofídico en animales domésticos de Costa Rica, así como algunas particularidades clínicas que permitieran conocer el abordaje de las mordeduras por parte de los médicos veterinarios del país.

Se seleccionaron las regiones de Costa Rica que tradicionalmente han presentado la mayor incidencia de accidentes ofídicos en humanos. Se recolectó la información (por medio de encuesta) de los casos de envenenamientos ofídicos en animales atendidos por médicos veterinarios de dichas regiones, en un período de 6 meses. La información se obtuvo en formularios especialmente diseñados y distribuidos para estos efectos.

La encuesta abarcó para cada animal atendido por mordedura de serpiente, los datos particulares del paciente, circunstancias del accidente, sintomatología observada, severidad de la mordedura, tratamiento del emponzoñamiento incluyendo reacciones adversas y evolución del paciente. Además se indagó sobre la especie de serpiente involucrada en el accidente y sobre tratamientos empíricos de mordeduras de serpiente practicados por curanderos.

Se recopilaron 106 casos de mordedura de serpiente en 4 especies de animales domésticos. En orden decreciente según el número de envenenamientos las especies afectadas fueron caninos, bovinos, equinos y felinos. La principal serpiente causante de los accidentes (cuando se pudo identificar) fue la terciopelo (*Bothrops asper*) con un 62,9%. En un 25,8% de los casos la serpiente no fue identificada.

El 20% de los casos atendidos fueron calificados por los veterinarios como severos, el 38,8% como moderados y el 41,2 % como leves, a pesar de esto, 24 de los animales atendidos murieron, lo que corresponde a un 23,5%.

Más del 50% de los animales mordidos presentaron dolor, edema en la región de inoculación del veneno, sangrado a través de los puntos de entrada de los colmillos y amoratamiento de la región anatómica afectada. Otros síntomas importantes en orden decreciente fueron: salivación, rinorragia, equimosis cutáneas, gingivorragias, disnea, dificultad para deglutir, ataxia, hematuria, midriasis e hipertermia.

En el 84,0 % de los casos se utilizó en el tratamiento suero antiofídico polivalente veterinario, con un promedio de 4,4 viales por animal. La mortalidad fue de 16,3% entre los animales tratados y de 62,4% entre los no tratados.

Tanto especies productivas como de compañía fueron afectadas por mordeduras de serpientes venenosas y el número y características de los casos reportados en seis meses, demuestran que el ofidismo en animales domésticos en Costa Rica es un problema relevante desde el punto de vista de salud animal, sobre todo si se toma en cuenta que lo aquí reportado, es sólo una muestra del total de envenenamientos ofídicos que se presentan en el país, ya que las ventas del suero antiofídico polivalente veterinario en Costa Rica según datos del Instituto Clodomiro Picado alcanzan las 1400 dosis (5600 frascos) anuales.

ABSTRACT

The main aspects of snakebite envenomation in domestic animals in Costa Rica were studied. Also, the clinical particularities allowing the approach of snake bites by veterinarians in the country were investigated.

The regions of Costa Rica that traditionally present the highest incidence of ofidic accidents in humans were selected for this prospective investigation. Information of snake bites in animals attended by veterinarians in a 6 months period was collected. The information was obtained by questionnaires especially designed and distributed for this study.

The survey included for each patient the following information: circumstances of the accident, clinical signs, severity of the bite, treatment (including adverse reactions and evolution of the patient), snake involved in the accident and empiric approach of the poisoning practiced by local people.

A total of 106 cases of snake bite of 4 different domestic animals species were collected. In decreasing order, according to the number of poisonings, the species affected were: canine, bovine, equine and felines. The principal snake involved in the bites (when identified) was terciopelo (*Bothrops asper*) in 62,9% of the cases. In 25,8% of cases the snake was not identified. The majority of the cases occurred in the head and neck, a factor that may explain the high severity in many cases.

20% of cases that were attended by veterinarians were considered severe, 38,8% moderates and 41,2% mild; however 24 (23,5%) of the attended animals died, suggesting that some cases were considered “moderate” were instead severe.

More than 50% of bitten animals presented local pain, edema, discoloration and hemorrhage. Other important signs in decreasing order were: salivation, rinorrhagia,

cutaneous ecchymosis, gingivorrhagia, disnea, difficulty for swallowing, ataxia, haematuria, midriasis and hipertermia. In 84,0% of cases antiofidic polyvalent serum antivenom was used (average, 4,4 ampoules per animal). The mortality between the antivenom-treated animals was 16,3% against 62,4% in not treated.

Both livestock as well as companion animals were victims of snake bites. The number and characteristics of reported cases in 6 months, show that snakebite envenomation in domestic animals in Costa Rica is a relevant problem of animal health, specially taking into account that the incidence reported here is likely to be just a small sample of the total snakebite poisonings, since the annual sales of antiofidic serum in the country by the Clodomiro Picado Institute are as high as 1400 (5600 vials) doses.

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

El accidente ofídico constituye un importante problema de salud pública (Rojas et al., 2001), particularmente en áreas rurales de países tropicales (White, 1995; Warrell, 1996). Se estima que en el mundo ocurren 2 682 500 de envenenamientos al año por mordeduras de serpiente en humanos, con un total de 125 345 muertes (Chippaux, 1998).

En América Latina el accidente ofídico también representa un relevante problema de salud pública (Fan y Cardoso, 1995; Gutiérrez, 1995; Chippaux, 1998). La mayoría de los accidentes ofídicos son causados por serpientes de la familia Viperidae (Bolaños, 1982; Gutiérrez, 2002) y especialmente por serpientes del género *Bothrops* (Gutiérrez y Lomonte, 1989; Chaves, 1992).

La enorme mayoría de los envenenamientos ofídicos en América Central son causados por *Bothrops asper* (conocida localmente como terciopelo o barba amarilla), muy abundante en la región, excepto en El Salvador, donde predomina la *Crotalus durissus durissus*, más conocida como cascabel (Rojas et al., 2001; Gutiérrez, 2003). *Bothrops asper* se distribuye desde el norte de México hasta las tierras bajas de Colombia y Ecuador (Peters y Orejas-Miranda, 1970; Franceschi, 1999). Esta es una de las especies más peligrosas y abundantes, a la cual se le atribuye un 50% de los accidentes ofídicos y la mayoría de las muertes por este tipo de accidente en Costa Rica (Bolaños, 1982; Gutiérrez, 1995).

La herpetofauna del istmo centroamericano no es solamente muy abundante sino también diversificada (Bolaños, 1984). La localización geográfica de Costa Rica, en medio

de las dos grandes masas continentales y su clima tropical, hace que su fauna sea particularmente rica. Se calcula que en el país existen cerca de 135 especies de serpientes, cuyos tamaños oscilan entre unos centímetros hasta un poco más de tres metros. De estas 135 especies sólo 21 son venenosas, las que se pueden encontrar en diversas partes del país, como por ejemplo en las costas y zonas bajas, así como en zonas de alturas intermedias y altas como lo son los valles intermontanos y las cordilleras (Chaves et al., 1996).

En Costa Rica el accidente ofídico representa un importante problema de salud pública, con una incidencia anual de 504 mordeduras del año 1990 al año 2000 (Sasa y Vázquez, 2003). Un número considerable de las mordeduras se presenta entre trabajadores agrícolas de áreas rurales (Arroyo et al., 1999).

Las 21 especies de serpientes venenosas del país están repartidas en dos familias:

- Familia ELAPIDAE
- Familia VIPERIDAE

Por otro lado, de las 114 especies restantes de tipo no venenoso, la mayoría por su tamaño y comportamiento no muerden; sin embargo, hay algunas (por ejemplo, micas y boas) que son grandes y su mordedura es dolorosa, por lo que igualmente se debe tener cuidado con ellas (Chaves et al., 1996).

Como es de esperar, las víctimas de las mordeduras no son sólo los humanos, sino que también estas se presentan en animales de compañía y en especies productivas. En cuanto a los humanos, el accidente es constatado por la misma víctima, que lo puede describir; o bien capturar o matar la serpiente y buscar ayuda rápidamente. Lo mismo no

ocurre con los animales, quienes dependen de los propietarios para ser trasladados y atendidos en un lugar adecuado (Bicudo, 2003).

La necesidad de tratar los animales mordidos por serpientes ha hecho que la producción de suero antiofídico de uso veterinario cobre una gran importancia (Bicudo, 2003). La incidencia del envenenamiento ofídico en los animales domésticos en Costa Rica se refleja en la frecuencia con que las clínicas veterinarias son consultadas para el tratamiento de animales mordidos por serpientes.

El único tratamiento universal válido para las mordeduras de serpientes consiste en la administración de suero antiofídico o antiveneno, el cual se produce como resultado de la hiperinmunización de equinos (Angulo, 1995). En Costa Rica la producción de sueros antiofídicos de uso humano y de uso veterinario se realiza en el Instituto Clodomiro Picado, el cual abastece tanto a los hospitales como a las clínicas y farmacias veterinarias (Rojas et al., 2001).

1.2 Justificación

1.2.1 Importancia

El accidente ofídico es a todas luces una patología importante en la práctica veterinaria en el país. Sin embargo, hasta el momento no se han realizado estudios sobre la magnitud de la incidencia de las mordeduras de serpientes en los animales domésticos, así como la importancia de los diferentes géneros de serpientes venenosas en dichas mordeduras. Tampoco se conocen aspectos relevantes sobre el tratamiento de las mordeduras por parte de los médicos veterinarios en Costa Rica (terapia específica, terapia tradicional, terapia sintomática), ni los resultados obtenidos con el tratamiento. El presente estudio pretende dilucidar los anteriores aspectos.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Estudiar aspectos relevantes de la problemática del accidente ofídico en los animales domésticos en Costa Rica.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar cuáles son las especies de animales domésticos afectadas con mayor frecuencia por las mordeduras de ofidios en Costa Rica.
2. Establecer la frecuencia de los diferentes géneros de serpientes venenosas de Costa Rica en la incidencia de las mordeduras en animales domésticos.
3. Determinar los protocolos de tratamiento de las mordeduras utilizados más comúnmente por los veterinarios en Costa Rica y la incidencia de reacciones adversas al tratamiento con suero antiofídico.

1. METODOLOGIA

2.1. Métodos

Se seleccionaron en el estudio las regiones de Costa Rica que han presentado, en forma sostenida, la mayor incidencia de accidentes ofídicos en humanos (Rojas et al., 1997). Estas regiones son: el Pacífico Central y Sur, la región Caribe y los cantones de San Carlos, Guatuso, Upala y Los Chiles.

De la base de datos del Colegio de Médicos Veterinarios se tomaron las direcciones de las clínicas veterinarias en las regiones a estudiar. Con este listado, se procedió a visitarlas para explicarles la naturaleza del estudio y entregar el formulario para recopilar los datos de cada caso clínico de mordedura de serpientes que se atendiere.

Para cada caso se indagó sobre: especie, edad, sexo y raza del paciente atendido, circunstancias del accidente (lugar, fecha, hora), sitio anatómico de la mordedura, especie de serpiente involucrada (cuando esto fuera posible), sintomatología observada, protocolo del tratamiento utilizado, evolución del paciente, datos de exámenes de laboratorio y de hallazgos de necropsia (cuando estuviesen disponibles). También se entregó una clave a cada veterinario para que determinara la severidad del envenenamiento (leve, moderado o severo).

Se dio 6 meses de tiempo a cada clínica veterinaria para que registrara los casos y los reportara en el formulario que se dejó disponible para este efecto (anexo 1). Al final del estudio se recolectaron los formularios y se procedió al análisis de los datos.

Se recopiló información de 106 casos, suficientes, según Hernández (1998), para una varianza de población de 0,16 y una confianza del 95%, para poblaciones de tamaño desconocido.

3. RESULTADOS

3.1 Distribución geográfica de los casos de mordedura de serpiente.

Veintinueve médicos de un total de 56 a los que se les entregaron los formularios, reportaron 106 casos de animales que sufrieron mordedura de serpiente dentro del período de estudio.

En total en las 4 zonas del país que comprendió el estudio, el número de casos por zona fue el siguiente.

Cuadro 1.

Distribución geográfica de los casos de mordedura de serpiente

Lugar	# de casos
Zona Sur:	43 casos
Zona Norte:	33 casos
Caribe incluyendo Turrialba:	23 casos
Quepos-Jacó:	7 casos
Total	106 casos

En el anexo 2 el mapa del país ilustra la distribución de los casos.

3.2. Datos del paciente

3.2.1. Especies animales involucradas en los envenenamientos

El Gráfico 1 muestra que los caninos fueron los más afectados, con el 58,5% de los casos reportados. Le sigue en importancia el ganado bovino con un 24,5% y en tercer lugar los equinos, que representan el 10,4%.

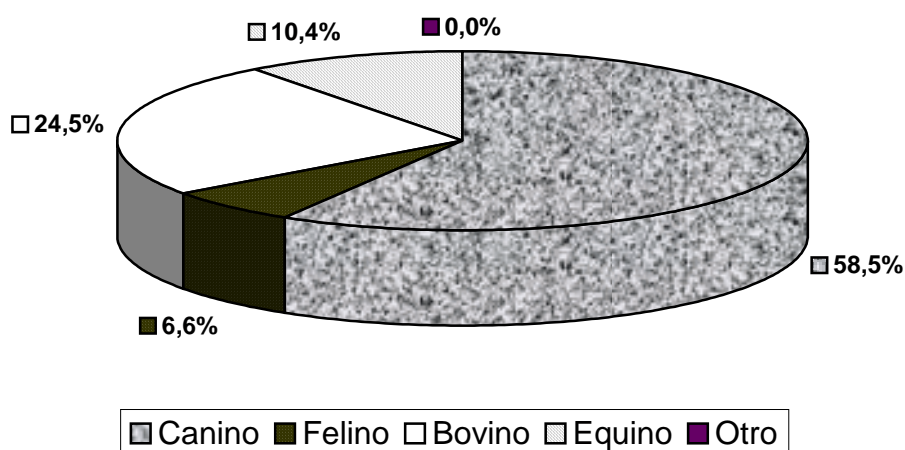


Gráfico 1. Especie animal afectada en los accidentes ofídicos.

3.2.2 Género de los animales mordidos por serpientes

No se encontraron diferencias importantes con respecto al género, ya que tanto hembras como machos fueron afectados por partes iguales (50,0% y 50,0%).

3.3 Circunstancias del accidente ofídico

3.3.1 Hora en que ocurren los accidentes ofídicos

Se encontró una tendencia a una mayor frecuencia de mordeduras entre las 7 y 11 a.m y entre las 9 y 11 p.m.

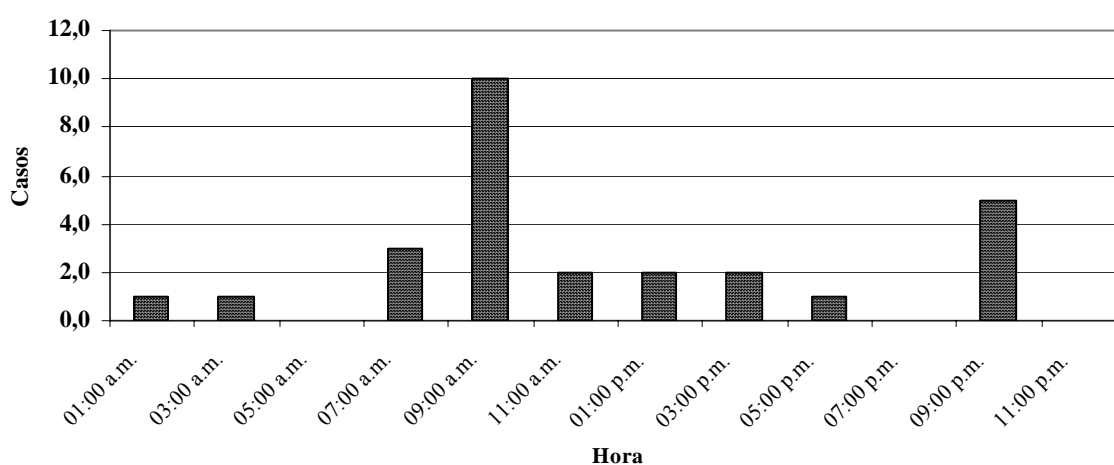


Gráfico 2. Hora en que ocurren las mordeduras por serpientes venenosas.

3.3.2 Sitio anatómico de la mordedura de serpiente.

Se estableció que la mayor parte de las mordeduras se produjeron en la cabeza y cuello y miembros anteriores (MA) seguidos de los miembros posteriores (MP) y tronco (gráfico 3). Los caninos fueron los que recibieron más mordeduras en la cabeza y cuello, los bovinos en los miembros anteriores, mientras que los felinos y equinos fueron mordidos principalmente en la cabeza y cuello y los miembros posteriores. (gráfico 4).

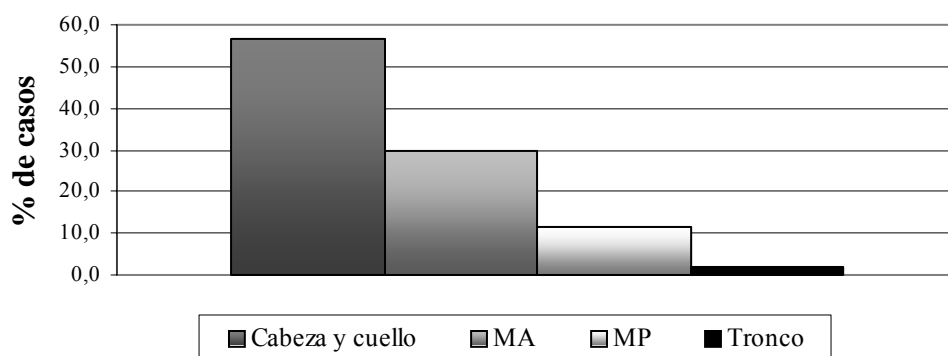


Gráfico 3. Sitio anatómico de los animales donde ocurren con más frecuencia las mordeduras de serpientes.

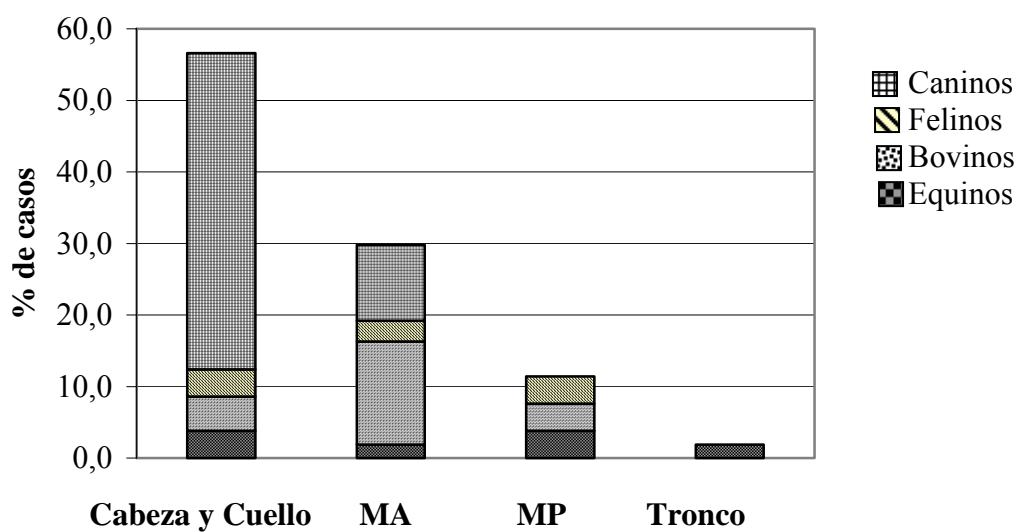


Gráfico 4. Sitio anatómico de las diferentes especies animales donde ocurren las mordeduras de serpiente.

3.3.3 Serpiente identificada en el accidente ofídico

No siempre se pudo determinar la especie de serpiente involucrada en el accidente, pero la más frecuentemente identificada fue la terciopelo (*Bothrops asper*) según se observa en el gráfico 5.

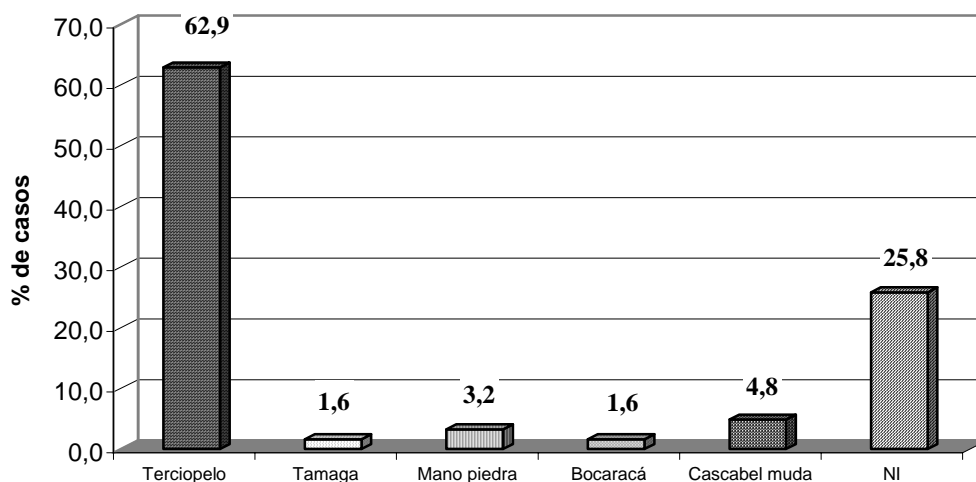


Gráfico 5. Especie de serpiente involucrada en el accidente ofídico en animales.

3.3.4 Tiempo transcurrido entre la mordedura de serpiente y el tratamiento

En el cuadro 2 se aprecian los datos correspondientes al tiempo transcurrido entre el momento del accidente y el inicio del tratamiento. Puede notarse que el intervalo en promedio es de 9,6 horas. La causa de esto estriba probablemente en las deficiencias en el transporte de los animales y las distancias que hay que recorrer para recibir asistencia.

Cuadro 2.
Tiempo transcurrido entre el accidente ofídico y el inicio del tratamiento

Horas transcurridas	Número de casos	Total de horas
NR	5	0
0,25 horas	2	0,5
0,5 horas	7	3,5
1 hora	6	6
1,5 horas	1	1,5
2 horas	9	18
2,5 horas	1	2,5
3 horas	8	24
3,5 horas	1	3,5
4 horas	10	40
5 horas	5	25
6 horas	8	48
7 horas	5	35
8 horas	8	64
9 horas	2	18
10 horas	4	40
12 horas	8	96
14 horas	1	14
16 horas	2	32
22 horas	1	22
24 horas	6	144
48 horas	5	240
96 horas	1	96
TOTAL	101	973,5
PROMEDIO	9,6 horas	
AMBITO	0,25horas – 96horas	

3.4 Sintomatología

3.4.1 Principales síntomas observados en los animales mordidos por serpientes

Con respecto a los síntomas de las mordeduras de serpiente, estos suelen ser muy variados. El gráfico 6 agrupa los síntomas más importantes y más frecuentemente observados por los veterinarios durante la atención de sus pacientes.

Se puede apreciar que en la gran mayoría de los casos reportados, los signos de dolor, edema en la región de inoculación del veneno, sangrado a través de los puntos de entrada de los colmillos y amoratamiento de la región mordida, son los principales signos advertidos por los veterinarios que atendieron las emergencias provocadas por los envenenamientos ofídicos.

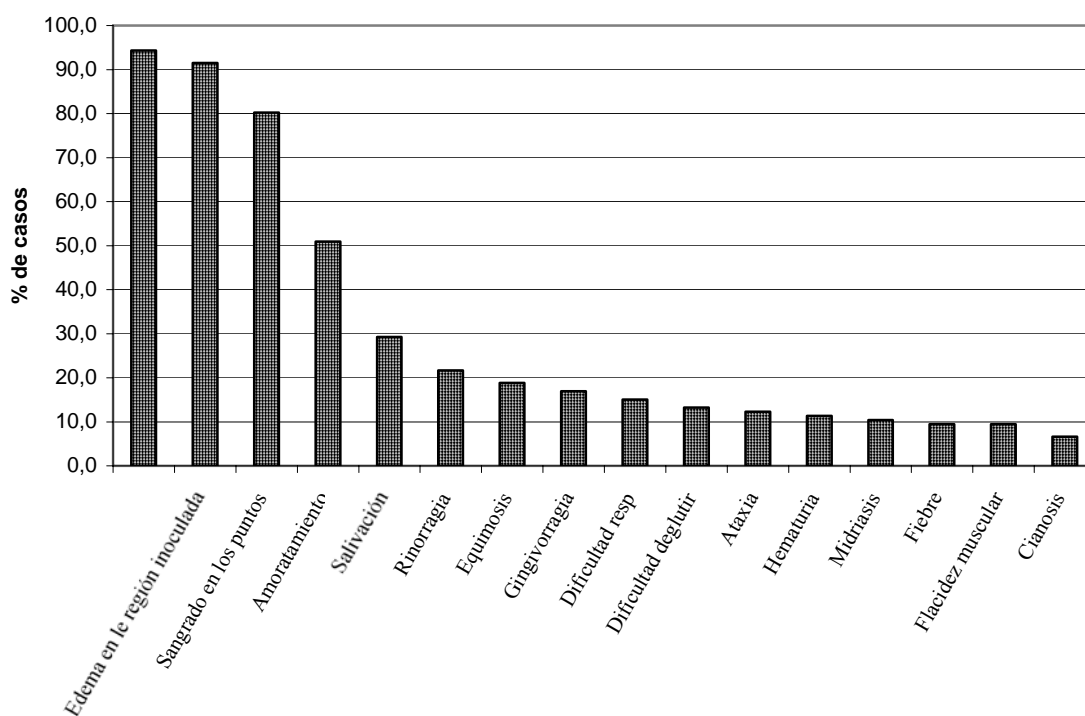


Gráfico 6. Principales síntomas observados en animales mordidos por serpientes.

3.5 Tratamiento utilizado por los propietarios antes de recurrir al veterinario

A. Farmacológico

El 13,6 % de los propietarios de animales mordidos aplicaron a estos, algún tipo de tratamiento medicamentoso antes de la atención por el médico veterinario.

El medicamento más usado fue la Oxitetraciclina, aunque también se utilizaron otros fármacos según se muestra en el gráfico número 7.

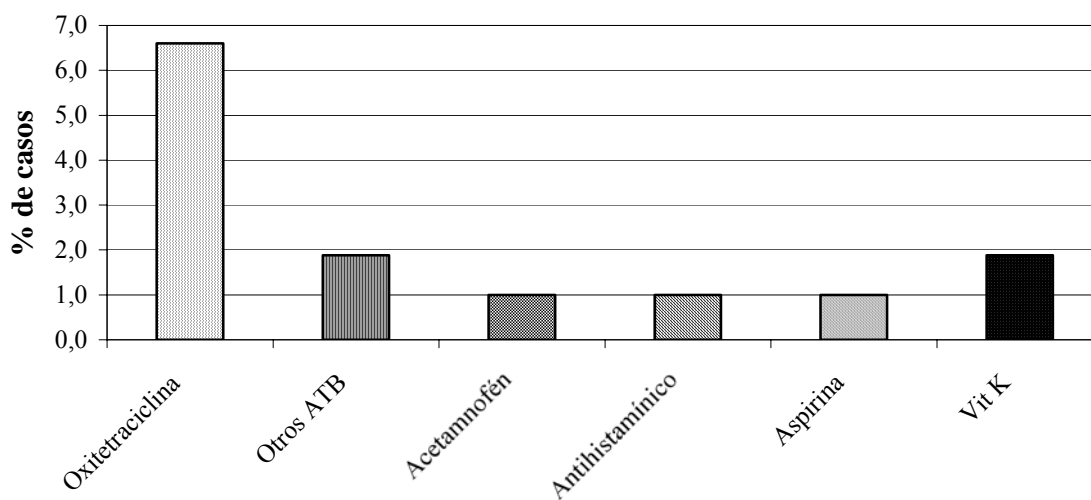


Gráfico 7. Medicamentos aplicados por los propietarios previo a la evaluación del animal por parte de un veterinario.

B. Otros tratamientos

El 9,9% de los propietarios también utilizó otras formas de “tratamientos” que van desde los torniquetes, hasta poner a nadar al animal en un río; pasando por incisiones profundas en el sitio de la mordida, el inyectarle coca cola, café, canfín o darle a beber leche, jugo de limón u otros brebajes.

3.6 Protocolo usado por los médicos veterinarios en mordeduras de serpientes

Los médicos veterinarios son responsables de decidir según la situación, cuál terapia puede resultar más satisfactoria a la hora de reestablecer un animal. El gráfico 8

refleja los procedimientos que formaron parte de la atención de pacientes mordidos por serpientes.

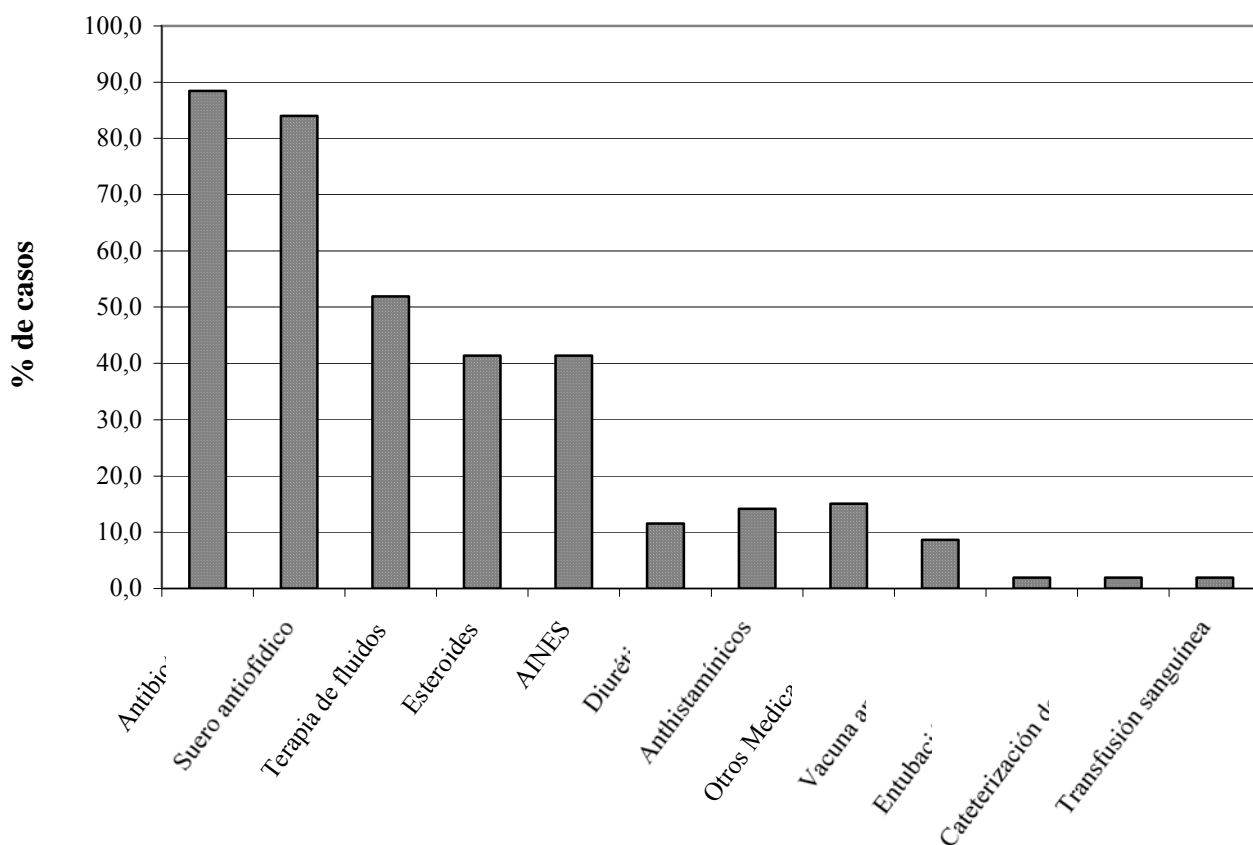


Gráfico 8. Protocolo utilizado por los veterinarios para la atención de mordeduras de serpientes.

En el 88,5 % de los casos se emplearon antibióticos y el antibiótico más usado fue la Penicilina / Estreptomina.

En 89 pacientes (84,0%) se empleó suero antiofídico (389 frascos) y en 17 pacientes (16,0%) no.

La administración de fluidos por vía endovenosa fue reportada en el 51,9% de los casos. La solución salina fisiológica y el Ringer/lactato respectivamente, fueron las más

utilizadas. De las especies de animales atendidos, los caninos fueron los que recibieron en un mayor porcentaje fluidos durante la emergencia tal como se aprecia en el gráfico 9.

Tanto los anti-inflamatorios esteroides como los anti-inflamatorios NO esteroides (AINE) fueron incluidos como parte del tratamiento de las mordeduras y ambos se utilizaron en igual porcentaje de casos (41,4%). La Dexametasona fue el anti-inflamatorio esteroideo que se empleó con más frecuencia.

La Flunixinina-meglumina fue el AINE que más se usó. Dicho compuesto es un analgésico antiinflamatorio no narcótico (inhibe la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos), de uso oral o parenteral, de alta potencia analgésica, comparable con agentes narcóticos como la meperidina, con la ventaja de que no induce dependencias físicas. Tiene efectos anti-inflamatorios bien definidos, muy fuertes y también es antipirético (Sumano y Ocampo, 1997).

El uso de diuréticos es considerado principalmente cuando la diuresis no se recupera con la infusión de solución salina y se torna necesario el empleo de manitol o alternativamente de furosemida (Rojas et al., 2001),

La Furosemida fue el más usado y es un diurético que tiene efecto a nivel del ASA de Henle. Estos diuréticos pueden originar arritmias cardíacas y problemas de audición por sus efectos sobre las membranas celulares. Sin embargo son especialmente útiles para la insuficiencia renal crónica, si se mantiene la hidratación del paciente. Su potencia diurética lo coloca muy por encima de los demás diuréticos, sin embargo, su efecto es proporcional a la dosis empleada (Sumano y Ocampo, 1997).

Los antihistamínicos fueron incluidos en la terapia antiofídica en el 14,2% de los casos.

El envenenamiento ofídico produce además de sus efectos principales algunos efectos secundarios, que pueden ameritar un tratamiento suplementario, pero algunas medidas que parecieran lógicas por analogía con otras patologías pueden resultar más bien contraproducentes en vista de la idiosincrasia del accidente ofídico (Bolaños, 1984). La lista de fármacos que fueron usados adicionalmente por los veterinarios comprenden, en orden de mayor a menor porcentaje: Aminolite, Vitamina K, Adrenalina, Yatren y Complejo B.

La vacuna contra el tétano se usó en el 8,7 % de los animales, principalmente equinos.

La entubación del animal, la colocación de un catéter en la vejiga así como la transfusión sanguínea fueron reportadas en el 1,9 % de los accidentes.

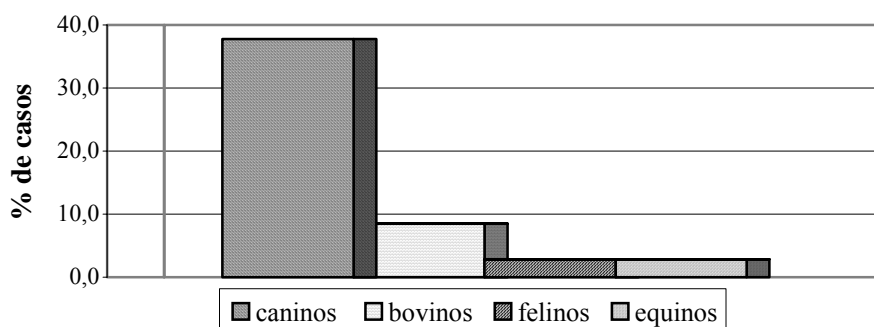


Gráfico 9. Aplicación de terapia de fluidos según la especie animal mordida por serpiente.

3.6.1. Vía de administración del suero antiofídico

La vía endovenosa es la más utilizada (56,3%), le sigue la combinación endovenosa e intramuscular (21,3%) y la intramuscular (22,5 %).

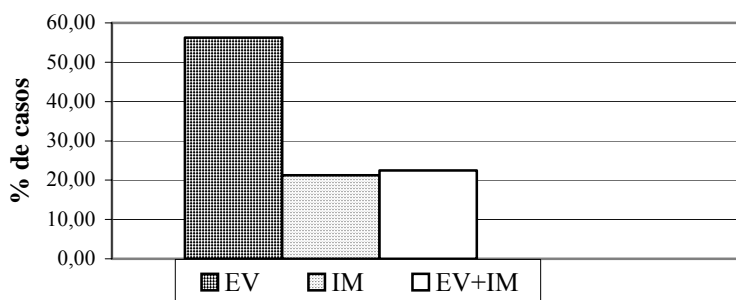


Gráfico 10. Vía de administración del suero antiofídico en animales mordidos por serpientes.

3.6.2 Cantidad de ampollas de suero antiofídico utilizadas

En total se utilizaron 389 ampollas en 89 pacientes, para un promedio de 4,4 ampollas de suero por animal.

Cuadro 3.

Cantidad de ampollas de suero antiofídico utilizadas en cada paciente

Ampollas por paciente	Número de casos	Ampollas aplicadas
0 ampollas	17	0
1 ampolla	9	9
2 ampollas	13	26
3 ampollas	4	12
4 ampollas	43	172
5 ampollas	1	5
6 ampollas	6	36
7 ampollas	1	7
8 ampollas	9	72
10 ampollas	1	10
16 ampollas	1	16
24 ampollas	1	24
TOTAL	89	389
PROMEDIO		4,4 ampollas

3.6.3 Reacciones adversas al suero antiofídico

Un 1,9% (2 animales) de las víctimas de accidente ofídico desarrollaron reacciones adversas a la administración del suero antiofídico.

3.7 Severidad de los casos de ofidismo en animales

Para lograr que este resultado fuese lo más objetivo posible, en los formularios se incluyó un cuadro donde se especificaron los síntomas que determinan la severidad del envenenamiento. Se establecieron tres categorías: casos leves, casos moderados y casos severos.

El 41,2% de los casos fueron reportados como leves, el 38,8% como casos moderados y el 20,0% de los accidentes fueron catalogados como severos (gráfico 11).

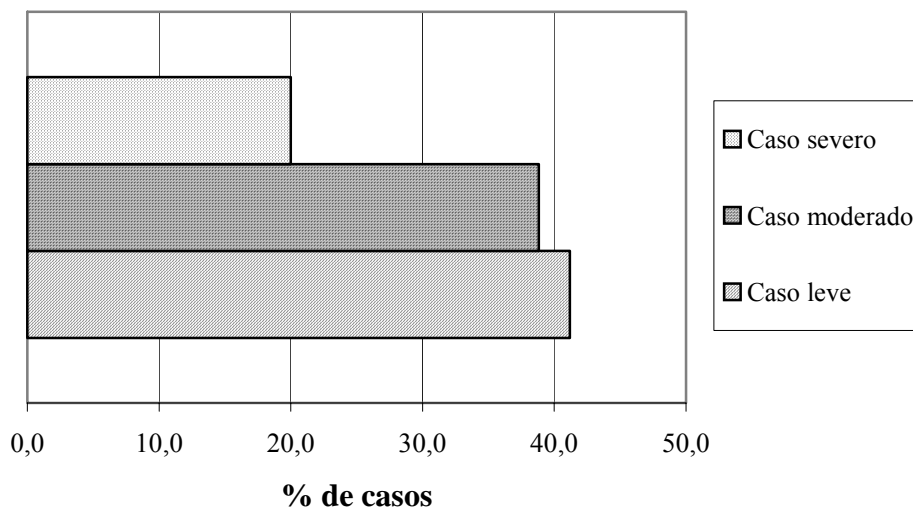


Gráfico 11. Severidad de los envenenamientos en animales causados por ofidios.

3.8 Mortalidad de los animales mordidos por serpientes.

El 23,5% de los animales murió, mientras que el 76,5% de los animales sobrevivió.

La mortalidad entre los animales tratados con suero antiofídico fue de 16,3% mientras que en los no tratados alcanzó el 62,4%.

Al observar estos datos se nota que hay una clara diferencia entre ambos valores, lo cual induce a inferir que la aplicación del suero permite disminuir en 46 puntos porcentuales la mortalidad de los animales. No obstante, al tener estos datos su génesis en un muestreo por encuestas, el error o sesgo podría ser la causa de tal diferencia. Para excluir esta posibilidad los datos obtenidos se sometieron a análisis estadístico para diferencias de proporciones (“*t de student*”), determinándose que para un 95% de confianza, existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las proporciones de mortalidad en los animales mordidos por serpiente son diferentes entre los tratados con suero antiofídico versus los no tratados

Aquellos animales que murieron a pesar de ser tratados con suero antiofídico, recibieron en promedio 4,1 ampollas por animal y el tiempo transcurrido desde la mordedura hasta la atención veterinaria fue en promedio de 4,6 horas.

Cuadro 4
Mortalidad de los envenenamientos
ofídicos en animales

Mortalidad	Absoluto	%
Murió	24	23,5
No murió	78	76,5
Total	102	100

Comparando los resultados del Cuadro 4 con los tipos de casos reportados en el gráfico 11, se puede notar cierta relación entre el porcentaje de casos severos y el porcentaje de mortalidad (20,0% y 23,5% respectivamente); sin embargo el análisis hecho no incluye un análisis de correlación que permita hacer una inferencia definitiva al respecto, debido a la naturaleza cualitativa de las variables.

4 DISCUSION

El presente estudio representa el primer análisis sobre importantes aspectos del envenenamiento ofídico en animales domésticos de Costa Rica. Es una contribución al conocimiento de la problemática del ofidismo en el país desde un enfoque médico veterinario.

El mayor número de animales víctimas de envenenamiento ofídico en este estudio fueron los caninos. En parte lo anterior se explica por la circunstancia de que en algunas de las zonas estudiadas se practica la cacería, la cual permite un contacto más cercano de esta especie con las serpientes. También hay que tomar en cuenta que muchos propietarios de perros por vínculos afectivos con estos, están prestos a brindar los cuidados médico veterinarios que talvez no buscan en casos de enfermedades de otros animales.

Hay que tomar en cuenta así mismo que es más fácil trasladar un animal pequeño a una clínica veterinaria, que llamar a un médico para que éste atienda un caso en una finca que, se encuentra alejada lo cual implica un costo económico importante. Es por esto que muchos propietarios deciden comprar las dosis de suero antiofídico y aplicarlas ellos mismos en los casos de mordeduras de grandes especies.

En especies animales, a diferencia de los accidentes ofídicos en humanos (cuyo número es mayor en varones) el sexo del animal atacado es determinado por el azar y no por el tipo de trabajo desempeñado (que sería el determinante principal en el caso de los humanos).

La serpiente *Bothrops asper* (terciopelo) es protagonista de la mayoría de accidentes ofídicos reportados en este estudio y es a su vez la especie causante de más accidentes en personas.

La terciopelo es la principal serpiente venenosa de toda Centroamérica y México, por su agresividad, número de envenenamientos que provoca y cantidad de veneno (hasta un máximo de 1530 mg de veneno seco liofilizado). Es terrestre y su tamaño es considerable, llegando a alcanzar hasta 2,2 m de longitud. Esta especie tiene la particularidad de adaptarse bien a regiones alteradas, de uso agrícola o simplemente deforestadas. Ello, junto con la aparente alta densidad de su población, posiblemente incide en su importancia epidemiológica (Bolaños, 1984).

Hay que tener en cuenta que puede existir una posible magnificación de la terciopelo como protagonista de los accidentes ofídicos, esto debido a una mala identificación de las serpientes en el momento del accidente. Probablemente algunas de las serpientes pudieron ser confundidas y en especial en el caso de mordeduras en animales donde no es la víctima quien reconoce la serpiente, sino el propietario u otra persona.

Las personas cuando no han visto la serpiente que causó la mordedura procuran encontrarla y muchas veces le atribuyen la responsabilidad a la primera serpiente que encuentran cerca del sitio donde se produjo el accidente y no necesariamente se trata de la responsable.

No fueron documentados casos de mordeduras por serpiente coral (*Micrurus sp*) durante este período de estudio. Al respecto es importante señalar que el diagnóstico de los emponzoñamientos por serpientes coral es difícil, debido a la ausencia de alteraciones locales evidentes como edema, amoratamiento y sangrado. Lo anterior conduce muy

frecuentemente a que los envenenamientos por elápidos americanos sean confundidos con otras patologías que afectan el sistema nervioso.

Se demostró que el sitio anatómico donde se dieron más mordeduras fue la cabeza y el cuello. En estos lugares las mordeduras suelen ser de carácter grave ya que pueden provocar una dificultad respiratoria muy marcada, llegando incluso a edema de glotis (Bicudo, 2003).

Por ejemplo los equinos presentan una imposibilidad anatómica de respirar por la boca; esto convierte en una verdadera emergencia cualquier caso de mordedura en la región de la cabeza. De este modo es vital colocar un tubo endotraqueal después de realizar una traqueotomía, teniendo en cuenta que el procedimiento debe procurar no lesionar vasos y con ello el extravasamiento de sangre hacia el lumen de la tráquea (Bicudo, 2003).

Los principales síntomas reportados por los veterinarios en este estudio coinciden con las alteraciones que provocan los accidentes Botrópicos. Esto quiere decir que dichos signos son más de tipo hemodinámico que nervioso y que la participación de este grupo de serpientes es la mayoritaria.

En este estudio se encontró que del total de los casos el 41,2% correspondieron a envenenamientos leves, el 38,8% a moderados y en el 20,0% se trató de casos severos. Sin embargo al comparar el porcentaje de mortalidad (23,5%) con los datos anteriores, surge la interrogante de si casos clasificados como moderados eran en realidad casos severos.

Con respecto al dato obtenido referente a la mortalidad, llama mucho la atención el alto número de animales que fallecieron (24 en total). Entre ellos se encuentran casos que recibieron tratamiento pero que no lograron recuperarse, casos en los que la atención fue muy tardía o no se pudo realizar. En un caso en particular un animal murió a causa de la

hemorragia producto de una incisión que hizo su propietario en el miembro afectado. En otros casos la no disponibilidad de suero antiofídico fue decisiva para el desenlace.

Al respecto se debe acotar que en algunos casos los propietarios de los animales envenenados tuvieron que buscar el suero antiofídico en hospitales y centros de salud.

Es obvio que se debe poner mayor atención en este punto para determinar la causa de dicha escasez, si se trata de deficiencias de las empresas distribuidoras del suero de uso veterinario o si es un tema relacionado con la producción de este.

Del estudio se desprende que la administración del suero antiofídico es de vital importancia para preservar la vida de las víctimas de las mordeduras. Esto se sustenta en la circunstancia de que la mortalidad fue únicamente del 16,3% en los animales tratados y de 62,4% entre los no tratados.

Era de esperar que las muertes en animales fueran numerosas por las circunstancias adversas que muchas veces acompañan cada caso. Como antes se mencionó estas son: lejanía, falta de información, tratamientos empíricos y falta de recursos económicos, entre otros. Existe una diferencia abismal en relación con los datos estadísticos en humanos, donde se reporta que el número de defunciones por mordeduras de serpiente anualmente fluctúa entre 3 y 6 (Rojas et al., 2001) de un promedio de 504 casos (Arroyo et al., 1999). Estos números tan bajos se deben en parte a que el problema del ofidismo en humanos se ha enfrentado de forma integral hace ya varias décadas, además el abastecimiento de suero ha sido el adecuado y existen protocolos de manejo de envenenamientos bien establecidos, los cuales han sido elaborados por personal de salud capacitado en este tema.

La rapidez con que se atienda un paciente mordido por una serpiente es una situación de vida o muerte tanto para animales como para personas y es clave que dicha

atención se de dentro de las primeras 3 horas posteriores a la mordedura. El promedio de tiempo transcurrido entre la mordedura y la atención del paciente fue de 9,6 horas. Lo cual está muy por encima de lo sugerido por Arroyo et al (1999). Pensar que un animal envenenado puede llegar a tener una recuperación satisfactoria en estos casos es difícil. Entre más tiempo transcurra, el veneno causa muchas más alteraciones locales y sistémicas que pueden convertir un caso que inicialmente fue leve en uno grave y terminar en muerte. Este promedio de horas transcurridas después del accidente se refleja en el alto porcentaje de decesos (23,5%) que encontramos en la presente investigación.

Algunos aspectos importantes relativos a la atención de los pacientes emergen del presente estudio. Se observó una cantidad importante de animales que recibieron algún tratamiento no medicamentoso por parte de sus dueños. Estas medidas de carácter empírico, tales como administrar por vía oral leche, limón, carbón y brebajes a base de plantas o hacer incisiones profundas en el lugar de la mordedura son contraproducentes. Se practica usualmente la aplicación de inyecciones intramusculares de canfin (queroseno), gasolina o coca cola. Estos procedimientos no están científicamente fundamentados y son esencialmente perjudiciales.

Existe muy poca información sobre el manejo de animales mordidos por serpiente, sin embargo es aconsejable lo siguiente: los animales deben manejarse con especial cuidado tratando de que estos realicen la menor actividad física posible y confinándolos en un espacio confortable y en forma individual para disminuir el estrés, los traumas y la difusión rápida del veneno. En especies mayores la colocación de una cama gruesa de paja o heno para que los animales se echen, previene la compresión de nervios y músculos, así como las excoriaciones que pueden comprometer aún más el cuadro clínico. De todas

formas una medida aconsejable es la de tratar que estos animales, especialmente los bovinos, no permanezcan en decúbito por períodos prolongados.

No sólo es necesario educar a la población sobre los primeros auxilios, sino que también es urgente alentarlos a recurrir lo antes posible a un veterinario cercano en caso de envenenamiento ofídico de sus animales.

Por la emergencia que representa un accidente por mordedura de serpiente venenosa en un animal y tomando en cuenta además, que el tiempo es un factor crucial entre la vida y la muerte del paciente o víctima, se espera que la vía de administración del suero antiofídico sea endovenosa (Bolaños, 1982). La vía endovenosa es la recomendada por los fabricantes del suero que se usa en el país, además a través de ella los resultados son más rápidos. Por otro lado el cateterizar una vena del paciente, facilita la aplicación de otros fármacos que complementen la terapia del paciente atendido. Hay que tomar en cuenta también que esta operación facilita la atención de reacciones adversas y los estados de shock (Bolaños, 1982). Aunque la mejor vía de administración del suero sea la endovenosa, se demostró que un porcentaje importante de los veterinarios emplea la vía intramuscular, incluso como primera elección, con el agravante de que en algunos casos el suero es inyectado directamente sobre el punto de la mordedura con la creencia de que el efecto es más directo, cuando en realidad lo que se alcanza es aumentar la presión sobre los tejidos causando mayor isquemia y un retardo en la absorción del suero.

La administración de líquidos en la forma de soluciones intravenosas es importante, y en ocasiones indispensable para compensar el volumen sanguíneo alterado por el edema o por el sangrado. Uno de los métodos más recomendados y más comúnmente empleado consiste en la dilución del suero antiofídico en soluciones salinas o glucosadas. Esta mezcla es administrada al principio lentamente, y luego se aumenta la velocidad a un curso

rápido dependiendo del estado del paciente; para dicho procedimiento es de vital importancia contar con un catéter intravenoso (Bolaños, 1982).

La mordedura, al causar una herida perforante en la superficie cutánea, rompe la barrera de defensa mecánica del cuerpo, favoreciendo así la infección por microorganismos provenientes de la flora oral del ofidio y con menor frecuencia de la piel del paciente. Esto pone en evidencia la necesidad de incluir antibióticos en el tratamiento general del accidente ofídico, para lo cual los antimicrobianos que se han mostrado más eficientes son aquellos con actividad sobre bacilos gram-negativos, gram-positivos y anaeróbicos (França y Málaque, 2003).

Casi todos los veterinarios incluyeron antibióticos en la terapia antiofídica, sin embargo cabe destacar que la razón por la que algunos veterinarios no aplicaron antibióticos, fue porque los propietarios de los animales ya les habían administrado a los mismos algún antibiótico inyectable.

Arroyo y colaboradores (1980) demostraron que los venenos de serpientes de Centro América contienen microorganismos que sobrepasan la cifra de un millón por mililitro y que se ubican en 2 grupos principales: *Clostridium*, en el que fueron identificadas 8 especies, muchas de ellas productoras de problemas sépticos en humanos, y Bacterias Gram-negativas, principalmente enterobacterias y *Pseudomonas* (Bolaños, 1984). Algunos de los antimicrobianos que se mostraron eficientes fueron el Cloranfenicol y Amoxicilina asociada al ácido clavulánico (França y Málaque, 2003).

Tradicionalmente los pacientes humanos de ofidismo son tratados con penicilina en dosis altas, ya que es el antibiótico de elección en las infecciones por *Clostridium*. Sin embargo, considerando los grupos de microorganismos involucrados, la conclusión más

razonable pareciera ser una terapia mixta, penicilina y un antibiótico de amplio espectro (Bolaños, 1984).

El tétano posterior a un accidente ofídico, a pesar de ser extremadamente raro ha sido reportado en humanos (WHO, 1981). Varios factores debidos al accidente botrópico propician condiciones de anaerobiosis que facilitan el crecimiento de *Clostridium tetani* en la región comprometida; algunos de ellos son: la herida provocada por la mordedura de la serpiente, actividad inflamatoria aguda debida al veneno, colocación de torniquete, incisión en la zona de la mordedura, succión del veneno con la boca y aplicación de compresas sobre la herida haciendo uso de material contaminado (estiércol, tierra, etc.) Es entonces recomendable a manera de profilaxis, aplicar la vacuna antitetánica en todos los casos de accidentes ofídicos (França y Málaque, 2003).

El uso de esteroides en la práctica veterinaria para la atención de accidentes ofídicos fue bastante frecuente, incluso algunos médicos administraron de rigor estos fármacos previo a la dosis de suero antiofídico.

En la terapia en humanos, el uso de esteroides en el envenenamiento ofídico es un tema controversial; la evidencia actual es que se presentan más complicaciones que beneficios. Por supuesto que hay condiciones especiales en que deben aplicarse, como es el control de la hipersensibilidad al suero equino (conjuntamente con adrenalina y un antihistamínico) (Bolaños, 1982).

El intenso dolor local es una de las características principales de los envenenamientos por serpientes de la familia Viperidae. En estudios experimentales, el efecto hiperalgésico apareció rápidamente después del envenenamiento y persistió durante varias horas (Gutiérrez, 2003). El suero antiofídico disminuye notablemente el dolor, sin embargo en pequeñas especies se ha utilizado la difenhidramina para calmar el animal y

lograr una depresión leve del sistema nervioso. Igualmente se ha empleado el fentanilo (Peterson y Talcott, 2003).

En la práctica veterinaria tanto de pequeñas especies como de especies productivas no se realizaron exámenes de laboratorio que pudieran documentar el comprometimiento renal y hepático.

La insuficiencia renal es una de las principales causas de muerte en accidentes ofídicos por crotalíneos en humanos (Bolaños, 1984). El severo choque hipovolémico, así como la necrosis cortical, necrosis tubular y trombosis glomerular son las causas más frecuentes de problemas renales y el manejo del paciente es igual al que se sigue en condiciones similares causadas por otras patologías, donde es necesario inclusive la diálisis extracorpórea en casos más severos. En Costa Rica, algunos clínicos humanos han observado que la infusión intravenosa de manitol, o mejor Furosemide al menor indicio de problema renal (por ejemplo oliguria), es un procedimiento adecuado para prevenir consecuencias más severas; esta medida, sin embargo, aún no ha sido valorada en toda su extensión (Bolaños, 1984).

El hecho de que la sangre no coagule no implica hemorragia, siempre que ésta se encuentre contenida en los vasos. De ahí el cuidado que se debe tener a la hora de manipular el animal, con el fin de evitar traumas e intervenciones quirúrgicas que terminen complicando el cuadro clínico (Bicudo, 2003), dado que los venenos de vipéridos generan un cuadro de desfibrinación e incoagulabilidad.

Cuando se realiza una transfusión, la sangre o plasma no requieren ser frescos, pues no se trata de reponer factores lábiles de coagulación, únicamente la volemia y los elementos celulares en caso de hemorragia. Expansores del plasma, en casos de inopia de

este elemento, pueden utilizarse, así como soluciones concentradas de albúmina, con el objeto de corregir las alteraciones de la presión oncótica de la sangre (Bolaños, 1984).

Diversos estudios clínico-terapéuticos (Otero et al., 1999) han demostrado la capacidad neutralizante del suero antiofídico, siendo de gran ayuda para llegar a la recomendación a nivel humano, de utilizar 5 frascos de suero para casos leves y 10 frascos para casos moderados y severos, teniendo presente que se debe administrar una segunda dosis de suero en caso de que el envenenamiento no se haya controlado al cabo de 12 horas. Mientras que en medicina veterinaria a veces no es cuestión de la gravedad del caso lo que determina el número de frascos de suero que se van a administrar, sino la capacidad económica que tiene el dueño del animal para costear los gastos de la terapia, así como la disponibilidad de dosis de suero antiofídico con que se cuente en ese momento.

En cuanto al tiempo de observación que se le dé al paciente posteriormente a la aplicación del suero antiofídico, sería ideal llegar a un consenso en el cual se deba dejar en observación a aquellos pacientes que llegaron a la clínica, así como dar seguimiento a los animales de campo, al menos por un período de 48 horas después del envenenamiento. Sin embargo, en este punto también es determinante la condición económica del propietario, ya que el internamiento o bien la segunda visita del médico implica un gasto adicional que no todos están en disposición de sufragar.

En referencia a reacciones adversas al suero antiofídico, en animales no se cuenta con estudios anteriores que reflejen porcentajes de incidencia. Sin embargo durante el período de estudio que abarcó este trabajo fueron reportados 2 casos de reacción adversa al suero antiofídico en perros. Dichos pacientes presentaron una sintomatología que incluía desvanecimiento, rigidez muscular y apnea transitoria.

Las reacciones anafilactoides y anafilácticas en animales son raras; sin embargo pueden ocurrir. El médico veterinario debe estar preparado para dicha emergencia, principalmente a través del monitoreo de los parámetros clínicos del paciente, como son la frecuencia respiratoria y frecuencia cardíaca. Siempre es recomendable tener a mano una solución al 1:1000 de adrenalina para combatir los cuadros de anafilaxia. A pesar de que los antihistamínicos y los corticosteroides no son muy seguros en la prevención del shock anafiláctico (Peterson y Talcott, 2003), se recomienda igualmente tenerlos a disposición.

En humanos las reacciones adversas se presentan con una incidencia que oscila entre el 11% y el 25% (Otero et al., 1998) y son reportadas como casos generalmente leves y fácilmente manejables. En 1993 se introdujo en el Instituto Clodomiro Picado una metodología para la producción del suero antiofidico basado en la purificación de las inmunoglobulinas mediante precipitación con ácido caprílico. Dicho método permite obtener un producto de mucho mayor pureza y carente de agregados proteicos (Rojas et al., 1994), por lo cual es de esperar que la incidencia de reacciones alérgicas en la actualidad sea baja como parece quedar demostrado en el presente estudio.

5 CONCLUSIONES

- Las serpientes de la subfamilia Crotalinae de la familia Viperidae y en especial la terciopelo (*Bothrops asper*), son las principales responsables de los accidentes ofídicos en animales en Costa Rica.
- Los caninos dentro de las especies menores y los bovinos dentro de las especies mayores, son las más afectadas por los envenenamientos ofídicos en el país.
- La administración de suero antiofídico debe considerarse el principal procedimiento terapéutico en el tratamiento de las mordeduras de serpiente, a pesar de ello en el país siguen practicándose tratamientos empíricos de muy dudosa utilidad en casos de accidentes ofídicos en animales.

6 RECOMENDACIONES

- En el manejo del accidente ofídico se debe procurar la eliminación de los procedimientos empíricos, así como la disminución del tiempo desde la mordedura hasta la asistencia veterinaria. Estos procedimientos junto con la aplicación de un protocolo de tratamiento acertado son medios idóneos para disminuir la severidad, la mortalidad y las secuelas del envenenamiento ofídico en animales.
- El envenenamiento ofídico representa un problema de salud animal en Costa Rica, el cual amerita un abordaje profesional multidisciplinario con la participación entre otros de las autoridades de salud pública del país.
- Es necesario brindar mayor atención especialmente a las zonas más vulnerables, instaurando políticas de atención a este problema en escala regional involucrando a médicos veterinarios, biólogos, ecólogos, personal auxiliar, ganaderos y propietarios de animales en general. También debe hacerse un esfuerzo mayor dirigido al mejoramiento continuo de la prevención y tratamiento de estos envenenamientos, sin dejar de lado la necesaria protección del medio ambiente.
- Para una mayor comprensión del ofidismo en animales se recomienda al M.A.G, a la Escuela de Medicina Veterinaria y al Instituto Clodomiro Picado el diseño de estrategias y la divulgación del conocimiento de este tipo de problemática, por ejemplo por medio de seminarios, charlas y material impreso.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo, Y. 1995. Alteraciones fisiopatológicas y desarrollo de la respuesta humoral en equinos inmunizados con veneno de serpiente para la producción de suero antiofídico. Tesis, Universidad de Costa Rica, San José, C.R.
- Arroyo, O, R. Bolaños & G. Muñoz. 1980. The bacterial flora of venoms and mouth cavities of Costa Rican snakes. Bol. Of. Sanit. Panam, 14: 280-285.
- Arroyo, O, G. Rojas & J. M. Gutiérrez. 1999. Envenenamiento por mordedura de serpiente en Costa Rica en 1996: epidemiología y consideraciones clínicas. Acta Méd. Costarricense, 41: 23-29.
- Bicudo, P. L. 2003. Envenenamentos em animais domésticos causados por serpentes, artrópodes e sapos. p. 437-445. In J. L. C. Cardoso, F. O. S. Franca, F. M. Wen, C. M. S. Málaque & V. Hadad, Animais peçonhentos no Brasil : biología, clínica e terapéutica dos acidentes. Sarvier, Sao Paulo.
- Bolaños, R. 1982. Las serpientes venenosas de Centroamérica y el problema del ofidismo: primera parte. Aspectos zoológicos, epidemiológicos y biomédicos. Rev. Cost. Cienc. Med. 3: 165-184.
- Bolaños, R. 1984. Serpientes, venenos y ofidismo en Centroamérica. Universidad de Costa Rica, San José, C.R.
- Chaves, F. 1992. Cambios fisiopatológicos y bioquímicos inducidos en ratones inoculados con los venenos de serpientes recién nacidas y adultas de *Bothrops asper*. Tesis. Universidad de Costa Rica, San José, C.R.

- Chaves, F, J. Alvarado, R. Aymerich & A. Solórzano. 1996. Aspectos básicos sobre las serpientes de Costa Rica. p. 15-41. *In* Serpientes de Costa Rica. Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica, San José C.R.
- Chippaux, J. P. 1998. Snake-bites : appraisal of the global situation. Bull. WHO. 76: 515-524.
- Fan, H. W. & J. L. Cardoso. 1995. Clinical toxicology of snakebite in South America. p. 667-668 *In* J. Meier and J. White, Handbook of toxicology of animal venoms and poisons. ed. CRC, Florida.
- França F.O & Málaque C.M. 2003. Acidente botrópico. p. 72-84. *In* J. L. C. Cardoso, F. O. S. França, F. M. Wen, C. M. S. Málaque e V. Hadad. Animais peçonhentos no Brasil : biología, clínica e terapéutica dos accidentes. Sarvier, Sao Paulo.
- Franceschi, A. M. 1999. Metaloproteinasas del veneno de la serpiente *Bothrops asper* (Terciopelo) : aislamiento, caracterización, bioquímica y neutralización. Tesis, Universidad de Costa Rica, San José, C.R.
- Gutiérrez, J. M. 1995. Clinical toxicology of snakebite in Central America. p. 645-665 *In* J. Meier and J. White, Handbook of clinical toxicology of animal venoms and poisons. CRC, Florida.
- Gutiérrez, J. M. 2002. Comprendiendo los venenos de serpientes : 50 años de investigaciones en América Latina. Rev. Biol. Trop. 52: 377-394.
- Gutiérrez, J. M. 2003. Aspectos epidemiológicos del accidente ofídico en Costa Rica. <http://www.medicina.up.ac.pa/cimet/pages/actividades/conferencias.html>. (consulta: 26 may. 2004).

- Gutiérrez, J. M. & B. Lomonte. 1989. Local tissue damage induced by *Bothrops* snake venoms. Review. Mem Inst Butantan. 51: 211-223.
- Hernández, R, C. Fernández, P. Baptista.1998. Metodología de la Investigación. 2ª. ed. Mc Graw Hill, México.
- Otero, R, JLC. Cardoso, H.G. Higashi, V. Nuñez, A. Díaz & M.F. Toro. 1998. A randomized, blinded, comparative trial of one pepsin digested and two whole IgG antivenoms for *Bothrops* snake bites in Urabá, Colombia. Am J Trop Med Hyg. 58: 183-189.
- Otero, R, JM. Gutiérrez, G. Rojas, V. Núñez, A. Díaz & E. Miranda. 1999. A randomized double-blind clinical trial of two antivenoms prepared by caprylic acid or ammonium fractionation of IgG in *Bothrops* and *Porthidium* snake bites in Colombia : Correlation between safety and biochemical characteristics of antivenoms. Toxicon. 37: 895-908.
- Peters, J.A & B. Orejas-Miranda. 1970. Catalogue of neotropical squamata part I. Snake Bull. U.S. Nat Mus. 297: 1-347.
- Peterson, M.E & P.A. Talcott. 2003. Small animal toxicology. 1st. ed. W.B Saunders Company, Philadelphia.
- Rojas, G, G. Bogarín & J. M. Gutiérrez. 1997. Short communications, snakebite mortality in Costa Rica. Toxicon. 35: 1639-1643.
- Rojas, G, J.M. Gutiérrez & R. Aymerich. 2001. El envenenamiento ofídico en Centroamérica : fisiología y tratamiento. p.6-8. In Epidemiología del envenenamiento ofídico en Centroamérica. Instituto Clodomiro Picado, San José, C.R.

- Rojas, G, J.M. Jiménez & J.M. Gutiérrez. 1994. Caprylic acid fractionation of hiperimmune horse plasma : description of a simple procedure for antivenom production. *Toxicon*. 32: 351-363.
- Sasa, M & S. Vazquez. 2003. Snakebite envenomation in Costa Rica : a revision of incidence in the decade 1990-2000. *Toxicon*. 41: 19-22.
- Sumano, H & L. Ocampo. 1997. *Farmacología veterinaria*. 2ª. ed. McGraw-Hill, México DF.
- Walpole, Ronald. 1999. *Probabilidad y estadística*. 6ª.ed. Prentice Hall, México.
- Warrell, D.A. 1996. Clinical features of envenoming from snake bites. p. 63-76 *In* C. Bon & M. Goyffon. *Envenomings and their treatments*. Editions Fondation Marcel Merieux, Lyon.
- World Health Organization. 1981. *Progress in the characterization of venoms and standardization of antivenoms*. WHO Scient Public, Geneva.
- White, J. 1995. Poisonous and venomous animals : the physician's view. p. 9-26. *In* J. Meier & J. White. *Handbook of Clinical Toxicology of Animal Venoms and Poisons*. CRC Press, Boca Raton, Florida.

8 ANEXOS**ANEXO 1**

CUESTIONARIO

Mordeduras de serpientes en animales

Nombre de la Clínica Veterinaria: _____

Dirección: _____

Médico Veterinario: _____

Fecha de atención del paciente: _____

Datos del paciente

Edad: _____

Peso aproximado ___ (kg)

Sexo: _____

Raza: _____

Especie: Canino ___ Felino ___ Bovino ___ Equino ___ Otro ___

Estado fisiológico: _____

Circunstancias del accidente

Lugar: _____

Fecha: _____

Hora: _____

Sitio anatómico de la mordedura: _____

Especie de serpiente involucrada (si se identificó): _____

Probable especie (si no se identificó) _____

Tiempo transcurrido desde la mordedura hasta la llegada a la clínica: _____

Recibió algún tratamiento medicamentoso antes de llegar a la clínica:

SI ___ NO ___ Cuál y por que vía de administración _____

Recibió algún tratamiento no medicamentoso (torniquete, succión, calor, compresas, inyecciones de canfin etc.).

SI ___ NO ___ Cuál _____

Parámetros del paciente

- Frec. cardíaca: _____
- Características del ritmo cardíaco (normal o arritmia) _____
- Frec. respiratoria: _____
- Pulso (normal, fuerte o débil) _____
- Llenado capilar (normal o deficiente) _____
- T° corporal: _____
- Color de mucosas: _____
- Tiempo de coagulación en minutos: _____ (tomar una muestra de 5 ml de sangre, colocarla en un tubo de ensayo sin anticoagulante y observar el tiempo que dure en coagular.)

Sintomatología Observada (marque con X)

- | | |
|--|--|
| Dolor severo _____ | Dolor moderado _____ |
| Edema en región de inoculación _____ | Amoramiento del lugar de la mordedura _____ |
| Sangrado en puntos de inoculación _____ | Equimosis cutáneas: _____ |
| Petequias en mucosas _____ | Bulas cutáneas (ampollas sanguinolentas) _____ |
| Hemorragias en encías _____ | Hemorragias nasales _____ |
| Melena _____ | Hematuria _____ |
| Oliguria _____ | Anuria _____ |
| Salivación _____ | Náuseas _____ |
| Vómito _____ | Vómito sanguinolento _____ |
| Midriasis _____ | Miosis _____ |
| Fiebre _____ | Ataxia _____ |
| Postración _____ | Convulsiones _____ |
| Dificultad respiratoria por edema del cuello _____ | Parálisis del globo ocular _____ |
| Parálisis de párpados _____ | Córnea reseca _____ |
| Cianosis _____ | Flacidez muscular _____ |
| Dificultad para deglutir _____ | Estado comatoso _____ |

Otros
(explique) _____

Protocolo utilizado para el tratamiento de la mordedura

*Aplicación de suero antiofídico: SI ____ Cuál ____ (polivalente, anticoral) NO ____

Vía de administración : EV ____ IM ____ SC ____ IP ____

Número de ampollas utilizadas: _____

Intervalo entre aplicaciones: _____

Terapia de fluidos: SI ____ NO ____

Solución: Salina ____ Glucosa ____ Ringer ____ Ringer/lactato ____

*Antibióticos: SI ____ NO ____ Cuál(es) _____

*Antiinflamatorios esteroideos: SI ____ NO ____
Cuál(es) _____ Dosis: _____ -

*Utilizó antiinflamatorios/ analgésicos no esteroideos: SI ____ NO ____
Cuál(es) _____ Dosis: _____

*Diuréticos: SI ____ NO ____ Cual(es) _____

Aplicó algún otro medicamento: SI ____ NO ____ Cuál _____

* Vacuna antitetánica: SI ____ NO ____

* Entubación del animal: SI ____ NO ____

*Cateterización de la vejiga : SI ____ NO ____

* Transfusión sanguínea : SI ____ NO ____

*Otros aspectos no contemplados (explique): _____

* Reacciones adversas al suero: SI ____ NO ____

Síntomas de la reacción : _____

Necesitó tratamiento: SI ____ NO ____

Cómo se trató: _____

Resultados del tratamiento de la reacción: _____

Evolución del paciente en función del tiempo transcurrido desde el inicio del tratamiento de la mordedura.

Datos de exámenes de laboratorio (si se realizaron)

**Hallazgos
 de Necropsia**

Mordedura por vipéridos (terciopelo, bocaracá, tamagá, cascabel, cascabel muda(matabuey),mano de piedra, lora).

Clasifique el caso en Leve, Moderado o Severo siguiendo la guía de esta página(marque con X).

Caso leve: únicamente fenómenos locales como edema, dolor y sangrado escaso. Sin alteraciones sistémicas	Caso Moderado: además de que los efectos locales son más graves, se observan también algunas alteraciones sistémicas, principalmente coagulopatías.	Caso Severo: cuadro local severo(edema extenso, hemorragia y necrosis), acompañado de graves alteraciones sistémicas como coagulopatías, sangrado profuso, choque cardiovascular y alteraciones renales.

Mordeduras por corales venenosos

Clasifique el caso en Leve, Moderado o Severo siguiendo la guía de esta página(marque con X).

Caso leve: parestesias. Sin síntomas de neurotoxicidad	Caso moderado y severo: parestesia,neurotoxicidad como parálisis muscular y parálisis de los músculos de la respiración.

ANEXO 2

DISTRIBUCIÓN DE LOS CASOS DE ACCIDENTES OFÍDICOS EN COSTA RICA



- Caso de mordedura de serpiente en un animal