

Nº 49
3.E.S.



"LA NAUYACA REAL (Bothrops asper)"

TRABAJO FINAL ESCRITO DEL III SEMINARIO DE TITULACION
EN EL AREA DE ANIMALES DE ZOOLOGICO
PRESENTADO ANTE LA DIVISION DE ESTUDIOS
PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
POR
GRACIELA CORTES LOPEZ

ASESOR: M.V.Z. LUIS PALAZUELOS PLATAS



MEXICO, D. F.

1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
I. DESCRIPCION DE LA ESPECIE	5
I.1 CLASIFICACION TAXONOMICA	5
I.2 LOCALIZACION GEOGRAFICA EN EL PAIS	11
I.3 CARACTERISTICAS MORFO-FISIOLOGICAS	11
I.3.1 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS EXTERNAS	11
I.3.2 SISTEMA MUSCULO-ESQUELETICO	13
I.3.3 SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	15
I.3.4 SISTEMA RESPIRATORIO	16
I.3.5 SISTEMA CARDIOVASCULAR	17
I.3.6 SISTEMA DIGESTIVO	17
I.3.7 SISTEMA URINARIO	19
I.3.8 SISTEMA REPRODUCTOR	19
I.4 CARACTERISTICAS ETOLOGICAS	20
I.4.1 HABITAT	21
I.4.2 ESTIVACION	21
I.4.3 LOCOPCION	22
I.4.4 MUDA	23
I.5 HABITOS ALIMENTICIOS	24
I.6 HABITOS REPRODUCTIVOS	25
I.6.1 MADUREZ SEXUAL	26
I.6.2 ACPLAMIENTO	26
I.6.3 GESTACION	26
I.6.4 TAMAÑO DE LA CAMADA	26

	página
1.6.5 DIMORFISMO SEXUAL	26
1.6.6 LONGEVIDAD	27
II. ASPECTOS CLINICOS	27
II.1 EXAMEN FISICO	27
II.2 CONTENCIÓN Y MANEJO	28
II.2.1 CONTENCIÓN FISICA	28
II.2.2 CONTENCIÓN QUÍMICA	29
II.2.2.1 ANESTESIA	29
II.2.2.2 CUIDADOS EN LA CIRUGIA. 31	
II.3 MÉTODOS DE DIAGNOSTICO	32
II.4 CONDICIONES QUE SE DEBERÁN TOMAR EN	
CAUTIVERIO	33
II.4.1 TEMPERATURA Y HUMEDAD	33
II.4.2 ILUMINACION	34
II.4.3 ALBERGUES	35
II.4.4 ALIMENTACION	35
II.4.5 ALIMENTACION FORZADA	35
II.5 ENFERMEDADES MÁS COMUNES	36
II.5.1 ENFERMEDADES INFECCIOSAS	36
II.5.2 ENFERMEDADES BACTERIANAS Y SU	
TRATAMIENTO	36
II.5.2.1 ABSCESOS	36
II.5.2.2 ESTOMATITIS ULCERATIVA. 37	
II.5.2.3 SALMONELOSIS	39
II.5.2.4 NEUMONIA	40
II.5.2.5 SEPTICEMIA	41
II.5.3 ENFERMEDADES VIRALES	42
II.5.4 ENFERMEDADES PARASITARIAS	43

	página
II.5.4.1 AMIBIASIS	43
II.5.4.2 CRCCIDIOSIS	45
II.5.4.3 ASCARIS	45
II.5.4.4 ACAROS	46
II.5.5 ENFERMEDADES NUTRICIONALES, METABOLICAS E IDEOPATICAS	47
II.5.5.1 DEFICIENCIA DE VIT. E	47
II.5.5.2 GOTA	48
II.5.6 ENFERMEDADES DE LA PIEL	48
II.5.6.1 ENFERMEDAD DE BLISTER	49
II.5.6.2 PIEL O ESCAMAS PODRIDAS.	49
II.6 DESINFECTANTES E INSECTICIDAS	50
III. INTERES EN SALUD PUBLICA	50
III.1 APARATO VENENOSO	51
III.2 EL VENENO	52
III.3 ¿POR QUE ATACA LA MARIYACA?	54
III.4 EL PROBLEMA DE LAS MORDEDURAS	54
III.4.1 ¿QUE HACER PARA EVITAR MORDEDURAS?	55
III.5 SINTOMAS DE ENVENENAMIENTO	56
III.6 TRATAMIENTO DE LA INTOXICACION POR MORDEDURA DE SERPIENTE	57
III.6.1 DOSIS Y VIAS DE ADMINISTRACION.	59
III.6.2 REACCIONES SERICAS, SU PREVENCION Y TRATAMIENTO	60
III.6.3 ANIMALES INTOXICADOS POR VENENOS DE SERPIENTES Y SU TRATAMIENTO	61

III.6.4	COMO FUNCIONA EL SUERO . . .	62
III.6.5	ELABORACION DE SUEROS	
	ANTIVIPERINOS	63
III.6.5.1	EXTRACCION DEL	
	VENENO	63
III.6.5.2	ELABORACION DEL	
	SUERO	65
III.6.5.3	OBSERVACIONES . . .	65
IV.	SITUACION ACTUAL DE LA ESPECIE	66
V.	ENTORNO LEGAL	67
VI.	LAS SERPIENTES Y SU IMPORTANCIA PARA EL HOMBRE	68
VII.	CONCLUSIONES	69
VIII.	LITERATURA CITADA	71
IX.	FIGURAS	73

RESUMEN

CORTES LOPEZ GRACIELA. La Mauhaca Real (Bothrops asper):
III Seminario de Titulación en el área de Animales de
Zoológico (bajo la supervisión de : P.V.Z. Luis Palazuelos
Platas).

El presente trabajo constituye un estudio recapitulativo general de la Mauhaca Real (Bothrops asper), y habla sobre aspectos básicos, como son; los anatómicos, fisiológicos, etológicos, clínicos, médicos, situación actual de la especie, y su interés en Salud Pública. Los datos fueron obtenidos básicamente de libros existentes en el Instituto de Biología, Facultad de Ciencias, Instituto de Ecología, INEP Iztacala, de la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Higiene, Instituto de Investigaciones Biomédicas, Instituto de Enfermedades Tropicales, Gerencia General de Biológicos y Reactivos de la Secretaría de Salud, así como información personal de aquellos investigadores y personas que están relacionados de una manera directa o indirecta con la especie. Se espera que la información aquí recopilada proporcione conocimientos tanto al Médico Veterinario Zootecnista como a todas aquellas personas interesadas en Bothrops asper.

INTRODUCCION

Durante siglos, en muchas culturas del mundo, se encuentran las representaciones de serpientes. En la cultura Mexica existía una fascinación por los ofidios; estos reptiles originan, como ningún otro animal, reacciones ambivalentes ya que por un lado causan temor y hasta horror pero, por otro lado, son objeto de una veneración singular. (8)

La primera gran civilización mesoamericana, la Olmeca, surgió en un lugar donde el temor a las serpientes se explica por la existencia de especies sumamente venenosas, las cuáles causarón la muerte de muchas personas. Por lo tanto, rasgos serpentinos aparecen en su arte. Más de dos mil años después, los Mexicas produjeron una cantidad asombrosa de esculturas de ofidios. Este pueblo tuvo que vivir en lugares infestados por estos reptiles. (8)

El gran centro ceremonial de Tenochtitlán se puede caracterizar como el recinto de las serpientes, por la poderosa presencia de multitud de obras serpentiformes existentes en él. (8)

En el universo artístico de mesoamérica la imagen de la serpiente venenosa (cabeza en forma de punta de flecha), se representó de maneras diversas y en medios distintos, y así la encontramos en relieves arquitectónicos, en esculturas, en la decoración de objetos y adornos religiosos, artísticos y ornamentales. (8)

Hay en día se sigue utilizando a este reptil como símbolo de poder, en la hechicería lo relacionan como símbolo malféfico, en la profesión médica como símbolo de salud. (9) Es tan famosa que aparece en nuestro emblema nacional. Y así por su extrañeza y por que puede matar a seres humanos, ellas son temidas o reverenciadas en donde quiera que estén. (9)

Actualmente hay que reconocer que en nuestro país estamos pasando por una etapa de destrucción hacia la naturaleza, en la que actuamos como si quisiéramos acabar con ella. Lamentablemente las serpientes no se han escapado al depredador más grande: el hombre.

Por un lado la depredación de su hábitat, destruyendo bosques, para aprovechar maderas, o para fincar construcciones, devastando zonas para la siembra, etc. Por otro, el comercio indiscriminado de serpientes, las cuales son sacrificadas para aprovechar su piel para obras de peletería, y fabricar bolsas, zapatos, cinturones, o para utilizar su carne para consumo. (9)

Hay quienes les atribuyen poderes afrodisíacos, y otras que al observar que ellas pueden cambiar y mudar de piel y aparecer brillantes y totalmente rejuvenecidas, tienen la creencia de que al consumir su carne, permanecerán eternamente jóvenes. (9)

Y otros tantos, los menos, que atrapan a las serpientes, entre ellas la Nauyaca y las llevan a centros de Salud, para extraer su veneno y crear sueros antiviperinos y así salvar vidas. (13)

En las zonas donde habitan las serpientes, los nativos del lugar, en cuanto las ven las matan por temor a ellas, sin importar si las serpientes son venenosas o no. Basta con un golpe o una trampa para acabar con ellas, siendo después un producto fácil de comercializar. Esto ha constituido uno de los principales factores de su disminución y, en un futuro próximo, de la extinción de la especie. En México la Nanyaca es uno de los animales que se destruyen más fácilmente en las comunidades rurales campesinas. (1)(13)

I DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

I.1 Clasificación Taxonómica:

La Nanyaca Real es una serpiente perteneciente al orden Squamata, esta categoría taxonómica está constituida por casi todos los lagartos y serpientes. Este orden está subdividido a su vez en dos subordenes:

- 1) Sauria - lagartos
- 2) Serpentes - serpientes (1)

De las 2,700 especies de serpientes existentes, la Nanyaca se encuentra dentro de la familia viperidae, donde se agrupan algunas de las serpientes venenosas para el hombre.

(1)(12)

Clasificación Taxonómica en orden descendente de categorías.

(1)(12)

Reyno	:	Animalia
Phylum	:	Chordata
Subphylum	:	Vertebrata
Clase	:	Reptilia
Subclase	:	Lepidosauria
Orden	:	Squamata
Suborden	:	Serpente
Familia	:	Viperidae
Genero	:	<u>Bothrops</u>
Especie	:	<u>B. asper</u>

Nombre científico: Bothrops asper

Nombres comunes: (1)(3)

Nayyaca Real (México)
 Nayyaca
 Nayyaca cola de hueso
 Barba amarilla
 Cuatro narices
 Vibora sorda
 Ahueyactli
 Cola blanca
 Nauhyacacóatl
 Nayyaque
 Palanca
 Palanca loca
 Palanca lora
 Palancacoate
 Palancacóatl
 Palancacuata
 Rabo de hueso
 Tepocho
 Tepntzo
 Xochinauyaque
 Yellow-jaw tommygoff (Salice)
 Barba amarilla (Colombia)
 Bequidorá (Costa Caribeña)
 Bnquidbrada

Cuatro narices (Isla Gorgona, Cauca)
 Equis
 Equis negra
 Equis rabo de chucha
 Gata (Chocó)
 Pacabrel
 Pacaurel
 Papaná
 Papaná de uña
 Papaná equis
 Papaná prieta
 Papaná rabo blanco
 Papaná tigre
 Papaná rabo seco (Cauca)
 Pontuno
 Pelo de gato
 Pudridora (Emberá Indians, Chocó)
 Rabiamarilla
 Rabiseca
 Rabo de ratón
 Tema
 Taya (Cundinamarca, Tolima, Valle de Cauca)
 Taya equis
 Uña de gato (Costa Rica)
 Tercinpele (Vertiente del Pacífico)
 Toboba rabo amarillo
 Toboba tiznada
 Equis (Ecuador)

Barba amarilla (Guatemala)
 Cantil boca dorada (Costa del Sur)
 Cantil devanador (Vertiente del Atlántico)
 Barba amarilla (Honduras)
 Barba amarilla (Nicaragua)
 Tercinpele
 Barba amarilla (Panamá)
 Equis
 Terciopelo
 Krundibi (nombre guaymi, boca del toro)
 Fer-de-lance (Trinidad)
 Papepire balsain
 Rabo frito (juveniles)
 Guayacán (Venezuela)
 Macagua (Costa Central)
 Mapanaré (Los Andes)
 Tercinpele (Este)
 Cachete de pinca (nombres que le dan
 las tribus indígenas)
 Changuanga
 Chigdu
 Cuaima
 Carbón
 Cuatronariz
 Deroya
 Deroya
 Juba-vitu
 Macan

Papanaré
 Terciopelo
 Rabo amarillo
 Sapamanare
 Talla equis
 Tigra
 Tukeka

Las diferencias anatómicas y estructurales son muchas entre los reptiles y otros vertebrados; pero considerando el lado práctico solamente veremos las diferencias externas más fácilmente observables: los reptiles difieren de los mamíferos en que jamás alimentan a sus crías con leche, carecen de pelo y tienen temperatura variable; de las aves difieren por que carecen de plumas y no tienen sangre caliente; de los anfibios se distinguen por que nunca sufren metamorfosis y tienen la piel seca, desprovista de glándulas y cubierta de escamas; finalmente de los peces difieren en que tienen respiración pulmonar y sus escamas son repliegues de la piel, en vez de estar insertadas en la misma. (1)(3)(5)(9)

La locomoción en los reptiles es variada y generalmente lenta, aunque en algunas ocasiones puede ser rápida. (5) Por lo que respecta a los sentidos, generalmente son poco desarrollados. El tacto es poco delicado a causa del grueso tegumento que protege sus cuerpos, en su lugar utilizan su lengua protractil; el gusto es poco sensible

Pues engullen a sus presas enteras, aunque las serpientes demuestran cierta facilidad para determinar su alimento valiéndose de la lengua, ya que el olfato es muy poco probable que lo tengan en la nariz como los otros animales; el oído es muy limitado, faltando en todos los reptiles el oído externo, encontrándose el tímpano más o menos visible en algunos, toda la región del oído se encuentra recubierta por la piel; la vista tiene poco alcance. La inteligencia en los reptiles es muy rudimentaria, reduciéndose al instinto o un limitado conocimiento del medio en que viven, la forma de procurarse su alimento, la manera de cuidarse de sus enemigos y finalmente el medio de procurar la supervivencia de la especie; su cerebro es sumamente reducido, en las serpientes dicho órgano apenas constituye una minúscula partícula. Los reptiles carecen de voz, las serpientes por características anatómicas no pueden emitir ningún sonido, exceptuando el silbido, como el vapor que escapa, que emiten al expulsar el aire del pulmón cuando se encuentran irritadas. (1)(3)(5)(9)

Las serpientes exhiben un grado considerable de variación en cuanto al número y estructura de sus dientes, las nauyacas poseen un aparato venenoso verdaderamente perfeccionado y eficiente, provisto de dientes anteriores enormemente agrandados huecos y móviles, perteneciendo al grupo de las solenoglifas. (12)(15)

I.2 Localización geográfica en el país

La Bothrops asper, vive en las regiones húmedas y cálidas cubiertas de vegetación de la Vertiente del Golfo de México: Tamaulipas, Huastecas Potosina y Veracruzana, en todo lo largo de Veracruz, Tabasco, en casi la totalidad del estado de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, también se encuentra en Oaxaca y Chiapas. Hacia el sur del país se extiende a Centro y Sudamérica. (1)(3) Ver fig. 1

I.3 Características morfo-fisiológicas

I.3.1 Características morfológicas externas:

La Mambaca Bothrops asper, tiene una cabeza triangular en forma de punta de lanza, acorazonada.(3)(10)(13)(15) Ver fig. 2
Presenta dos orificios nasales o narinas.(1)(5)(10)(13)(15)
Y una foseta que se encuentra a cada lado de la cara, entre el ojo y la nariz, que da la impresión de formar otro par de narinas (de ahí el nombre de cuatro narices).
Estas aberturas son órganos sensoriales térmicos, que le permiten localizar presas de sangre caliente. (9)(13)
No tienen párpados móviles y en lugar de ellos al ojo lo cubre una membrana transparente, la cual protege permanentemente la córnea y evita la movilidad del globo ocular. (5)(13)
La cavidad oral está formada por dientes anteriores enormemente agrandados, huecos y móviles, los cuales poseen un activísimo veneno de acción hemolítica y proteolítica y que es fatal aún en pequeñas dosis. (1)

Las mandíbulas inferiores están unidas anteriormente por ligamentos, lo que le permite una gran apertura de la boca, los dientes son cónicos insertados en la mandíbula y paladar, la lengua es larga, estrecha y terminada en dos puntas (bífida); en su base existe una vaina dentro de la cual se retrae a voluntad. (1)(5)

El órgano de Jacobson es un órgano sensorial especial situado dentro de la cavidad nasal, es una parte separada del saco nasal y se comunica con la boca, está bien desarrollado y es utilizado para oler la comida que se encuentra ya en la cavidad bucal. (5)

También encontramos la entrada de la traquea y el esófago en esta cavidad. (1)(5)(10)(13) Ver fig. 3

Sus oídos carecen de abertura exterior, así que la piel se ve siempre continua en el lugar donde deberían de estar los oídos (de ahí su nombre de víbora sorda). (13) Esta serpiente, como todos los reptiles, no tiene control interno sobre la temperatura de su cuerpo, pero la puede regular moviéndose a lugares soleados o a la sombra, según lo necesite. (13)

Su cuerpo es robusto, con cola y cuello bruscamente adelgazados. (13)

Su piel es dura, seca y escamosa, la cual le ofrece protección contra la desecación y daños físicos. (5)

Casi desprovista de glándulas consta de una delgada epidermis, que se muda periódicamente, y una dermis bien desarrollada y mucho más gruesa. La dermis está provista de cromatóforos, que son células portadoras de pigmentos que le proporciona

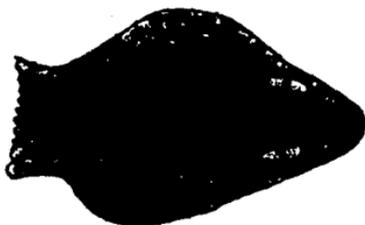


FIGURA 2 CABEZA TRIANGULAR EN FORMA DE PUNTA DE LANZA, ACOZALONADA. (5)(7)(9)(15)

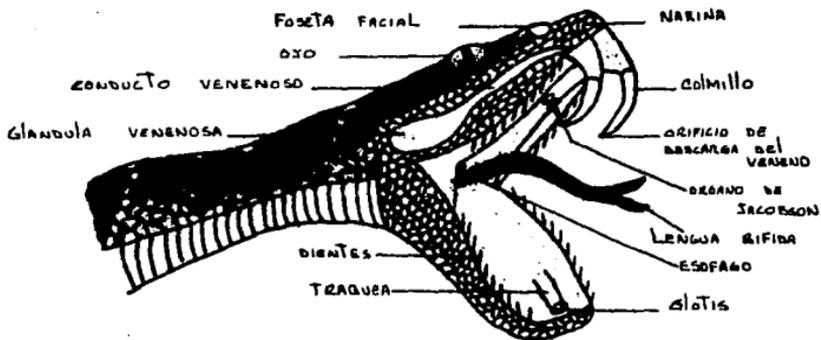


FIGURA 3 ORGANOS EN CAVIDAD ORAL. (7)(9)(15)

los colores; las escamas están formadas por queratina, estas son mudadas a intervalos; su piel es resistente e impermeable. (5)

El color es una mezcla de pardos y café rojizos, con unas líneas blanco amarillentas que se cruzan sobre el dorso formando un dibujo en X, la garganta y los labios son amarillentos, por lo que en algunas regiones la llaman "barba amarilla" y víbora "aquia"; la región ventral es blanquizca amarillenta. (1)(3)

En total, el colorido parece un montoncillo de hojarasca cuando la serpiente se encuentra enroscada y es por lo tanto muy homocrómica en su medio ambiente. (1)

Estos ejemplares llegan a medir desde treinta centímetros hasta tres metros de longitud. (1)(3)

La cola está bruscamente adelgazada, (13) y presenta un orificio cloacal. (5)

I.3.2 Sistema músculo-esquelético

Mandíbulas: sus ramas, unidas por ligamentos elásticos que permiten a la boca abrirse lo suficiente para tragar presas de mayor volumen que la anchura normal de la cavidad, además son móviles los huesos maxilares y palatinos, facilitando aún una mayor abertura de la boca. (1)

Las dos partes de la mandíbula inferior están unidas sólo por músculos y por piel, lo que le permite dislocarse bastante. (5)

Dientes: tienen un par de largos colmillos huecos insertados en el maxilar superior, el maxilar puede ser rotado para mover los colmillos hacia adelante, además grandes músculos del maxilar superior presionan las glándulas del veneno para que éste pueda salir por los conductos que tienen los colmillos. Esto da a la cabeza su anchura típica de forma triangular. El resto de los dientes son pequeños y del mismo tamaño, tanto en el maxilar superior como en el inferior. (9)

Cráneo: altamente especializado, muchos de sus huesos están débilmente articulados, lo que le permite flexionarse así-métricamente para acomodar presas de grandes tamaños. (5)

Vértabras: poseen entre 160 a 400 vértebras según el tamaño de la serpiente, cada una está conectada a la adyacente con por lo menos diez superficies articulares formando un sistema fuertemente reforzado, que se mueve por un complicado juego de músculos. (9)(15)

Aunque existen variaciones individuales y por sexo, el número de vértebras corresponde al número de líneas de escamas transversas en la superficie ventral del animal. La flexibilidad y movilidad del cuerpo de las serpientes es posible por la proximidad entre las vértebras; estos animales pueden flexionarse veinticinco grados lateralmente trece grados ventralmente y de doce a dieciocho grados dorsalmente. El complejo entrelazamiento de los músculos unos con otros y hacia las vértebras, así como la variación de distancias entre cada una de ellas contribuyen en gran medida a la capacidad de movimiento y flexibilidad, las

uniones musculares también conectan a las vértebras con las costillas, costillas con costillas y costillas con las líneas de escamas ventrales. (11)

Las costillas aumentan la rigidez de la columna vertebral al proporcionar más resistencia a las fuerzas laterales. La elevación de las apófisis neurales permiten más brazo de palanca para que puedan actuar numerosos músculos para la locomoción. (5)(15)

1.3.3 Sistema nervioso central

El sistema nervioso reptiliano es considerablemente más avanzado que el anfibio; el encéfalo de los reptiles es pequeño, el cerebro ha aumentado de tamaño en relación con el resto del encéfalo. (5)

Esta serpiente venenosa es una víbora de foseta, las fosetas están inervadas por una gran serie de terminaciones libres nerviosas del quinto nervio craneal. (5) Las fosetas responden a la energía radiante de las largas ondas del infrarrojo (de 5.000 a 15.000 nanómetros) y son especialmente sensitivas al calor emitido por los mamíferos y las aves de cuerpos calientes que constituyen su sustento (ondas infrarrojas de aproximadamente 10.000 nanómetros).

Ciertas mediciones sugieren que los órganos de foseta pueden apreciar diferencias de temperatura de tan solo 0,003°C en una superficie radiante. Las víboras de foseta utilizan estas para seguir a las presas de sangre caliente y para dirigir los ataques con gran exactitud, tanto de día como en completa oscuridad. (5)

Las serpientes carecen de cualquier indicación superficial de un oído, pero si tienen oídos internos y estudios recientes han demostrado claramente, que dentro de un margen limitado de bajas frecuencias (de 100 a 700 megaciclos) la audición de las serpientes es favorable. Por otra parte, son también bastante sensibles a las vibraciones que se producen en la tierra. (5)

El órgano de Jacobson, un órgano sensorial especial, que consta de un par de órganos en el cielo de la boca, están tapizados con un epitelio olfativo ricamente innervado por una rama del nervio olfativo. La lengua bífida, periódicamente sacada fuera de la boca, recoge las partículas odoríferas y las mete a la boca, la lengua es entonces introducida en los órganos de Jacobson, en donde se inserta directamente. La información es transmitida al encéfalo en donde los olores serán sensorialmente elaborados. (5)

I.3.4 Sistema respiratorio

Estos seres presentan dos orificios nasales o narinas. (1)(5)(10) Correspondiendo a la estrechez y alargado de su cuerpo, los órganos internos han tomado una forma alargada y solamente uno de los pulmones se ha desarrollado. (1) El pulmón izquierdo está atrofiado o está ausente siendo el pulmón derecho el único funcional. (9) Ver fig. 4 Este pulmón impar termina en una prolongación extensa, a modo de saco alargado, que sirve para almacenar una buena provisión de aire, estas víboras son sumamente difíciles

de estrangular y además, durante la deglución de sus grandes presas, no corren peligro de asfixiarse. (1)

Como las serpientes deben continuar respirando durante el lento proceso de la deglución, la abertura traqueal es proyectada hacia adelante entre las dos mandíbulas inferiores. (5)

I.3.5 Sistema cardiovascular

Los reptiles tienen un sistema circulatorio más efectivo y una presión sanguínea más alta que los anfibios, su aurícula derecha, recibe sangre no oxigenada del cuerpo, está separada de la aurícula izquierda que recibe sangre oxigenada de los pulmones; los ventrículos están separados sólo en forma incompleta; los patrones de flujo dentro del corazón evitan la mezcla de sangre pulmonar (oxigenada) y sistémica (no oxigenada) por lo tanto tiene dos circulaciones funcionales separadas. (5)(6) Ver fig. 4

I.3.6 Sistema digestivo

Los reptiles poseen dientes, aunque muy diferentes a los que tienen los mamíferos, ya que nunca se implantan en las mandíbulas por medio de una o dos raíces y tampoco ostentan repliegues de esmalte; el diente de los reptiles es de forma cónica y frecuentemente encorvada hacia atrás; su función es sujetar a la presa e impedir que salga de la boca y tiene la particularidad de que pueden ser reemplazados durante toda la vida y no como los mamíferos que tienen un período fijo de reemplazo. Los dientes de los reptiles

estén implantados en el borde de la mandíbula dentro de unos alveolos. (1)

Las víboras de faseta tienen un par de dientes en los huesos maxilares modificados como colmillos, que yacen en una vaina membranosa cuando la boca está cerrada; cuando la víbora ataca, un músculo especial y un sistema de palancas óseas levanta los colmillos cuando se abre la boca, siendo estos dirigidos hacia la presa en el ataque, y el veneno es inyectado en la herida a través de un canal que tienen dichos colmillos. (1)(3)
(5)(9) Ver fig. 3

La víbora suelta a su presa inmediatamente después de un mordisco y la sigue hasta que esta queda paralizada o muere. (5)

El veneno actúa en realidad como líquido digestivo, preparando los tejidos de la víctima para que obren con facilidad los jugos gástricos. (1)

El estómago es generalmente divisible en dos partes: el cuerpo y el píloro, el cuál produce enzimas como amilasa y pepsina; el páncreas produce a-amilasa, quimotripsina, y tripsina, y el intestino amilasa y proteasa, para la digestión de los alimentos. (6) Ver fig. 4

Una característica notable de la morfología del interior del tracto alimentario de los reptiles es la longitud tan extensa del intestino y su gran distensibilidad de las paredes para acomodar el bulto alimenticio. (6) Ver fig. 4

El intestino termina en la cloaca que es una región de considerable complejidad, típicamente consiste en tres

cambios consecutivos; uno anterior coproden, que es la fase de descarga; el medio urodeno con sus respectivos conductos urogenitales; y un posterior proctoden, que es el órgano excretor. (6) Ver fig. 4

I.3.7 Sistema urinario

Los riñones de los reptiles son de un tipo metanéfrico avanzado, con sus propios conductos (uréteres) de comunicación con el exterior, los riñones son muy eficientes en la producción de pequeños volúmenes de orina, conservando por lo tanto, la preciada agua; los residuos nitrogenados son expulsados como ácido úrico, más que como urea o amoníaco, el ácido úrico tiene una baja solubilidad y precipita en solución de forma espontanea, como resultado de esto, la orina de los reptiles es una pasta semisólida. (5) Ver fig. 4

I.3.8 Sistema reproductor

Los reptiles tienen un órgano copulador que permite la fecundación interna; el esperma de los testículos pares es transportado por los vasos deferentes hasta el órgano copulador; los hemipenes que son una evaginación de la pared de la cloaca. (5) Ver. fig. 4

El sistema femenino consta de un par de ovarios y unos oviductos, las paredes glandulares de los oviductos segregan albúmina. (5)

I.4 Características etológicas

La *Nauyaca* Real es de costumbres principalmente nocturnas, de día raramente demuestra alguna actividad, como no sea para tomar el sol en las cercanías de su madriguera. (1) Al ser descubierta generalmente se queda quieta, casi sin moverse para nada con excepción de la lengua que saca y mete con rapidez; pero si es perseguida se enroscas y prepara para la defensa. Cuando la *Nauyaca* está muy irritada, hace vibrar su cola, lo que en la hojarasca produce un ruido parecido al sonar de los cascabeles o crótalos. Hacia el crepúsculo abandona su refugio para buscar alimento. (1)

La *Batrachoseps* *asper* es muy excitable y su comportamiento es impredecible, cuando se molesta se mueve con gran velocidad hacia su presa y se defiende vigorosamente, cuando se siente acorralada es doblemente peligrosa. (3)

La temperatura de su cuerpo sube o baja de acuerdo con la temperatura ambiente: si hace frío el reptil se entorpece, en cambio si hace calor el animal entra en actividad y se torna más ágil. (1)(3)

Los reptiles son los vertebrados más sedentarios que existen, en la mayoría de las especies su vida entera transcurre en un perímetro reducido a unos cuantos metros de diámetro. (1)

I.4.1 Habitat

Las nauyacas por su colorido están de acuerdo con el medio en que habitan, tornándose prácticamente invisibles para la mirada casual y aún difíciles de encontrar para quien de propósito las busca. (1)(3)(9)

Viven entre o sobre la hojarasca, o en los troncos podridos, entre el follaje de árboles o matorrales. (1)(9)

Las nauyacas comen entre otras cosas, ratas y otros roedores campestres y por este motivo, suelen ser mucho más abundantes en los acahuales o cercanías de los sembrados, que en las selvas vírgenes; también gusta mucho de vivir en los cafetales, que por las actividades del hombre siempre dan por resultado una proliferación de los roedores. La nauyaca real es una serpiente de las regiones húmedas, ya sean bajas o de mediana altitud, normalmente vive sobre el suelo o entre las rocas, pero ocasionalmente trepa por los árboles inclinados o los bejucales encontrándose individuos hasta tres y cuatro metros de altura entre el ramaje; también gusta de vivir cerca de las corrientes de agua y se zambulle en las pozas o se enroscas donde el agua pueda septicarla, esto durante el tiempo caluroso escaso de lluvias. (1)(3)

I.4.2 Estivación

Las serpientes entran en estados de letargo. Se deben distinguir los letargos invernales y los letargos estivales. Los primeros ocurren durante los meses fríos del invierno

Para protegerse de las bajas temperaturas; los segundos tienen lugar en las regiones cálidas, más frecuentemente en zonas secas, los reptiles tienen que protegerse del calor excesivo y de la sequedad del verano. (1)

Poco antes de llegar la época o tiempo de iniciar el letargo el animal desarrolla un gran apetito y devora cantidad de alimento con el que fabrica la grasa que constituirá la reserva alimenticia durante todo el tiempo de inactividad. De este modo el reptil, cuando siente la necesidad de iniciar el letargo protector, se esconde en un lugar especial y profundo; la respiración y la circulación se aminoran bastante, quedando justamente con la actividad necesaria para conservar la vida, sosteniéndose el animal con las reservas acumuladas; las funciones orgánicas prácticamente desaparecen, el letargo puede durar desde unos pocos días hasta varios meses. (1)

I.4.3 Locomoción

Las serpientes son totalmente apodas y carecen de las cinturas pectoral y pelviana, las numerosas vértebras de las serpientes, más cortas y más anchas que las de otros tetrápodos, les permiten rápidas ondulaciones laterales a través de la hierba o sobre terreno rugoso. (5)

Las extremidades de las costillas están libres y corresponden a los extremos de los escudos ventrales, sirviendo además como una ayuda durante la locomoción. En realidad cuando las serpientes caminan despacio, lo hacen apoyándose en

la extremidad de las costillas que tienen gran movilidad e impulsan el cuerpo hacia adelante; en cambio, cuando huyen de prisa progresan principalmente por las ondulaciones del cuerpo. Las serpientes son completamente inútiles para caminar sobre superficies lisas. (1)(9)

El patrón más típico de movimiento es el llamado de ondulación lateral, el movimiento sigue un curso con forma de S, con la serpiente propulsándose al ejercer fuerzas laterales contra las irregularidades del piso. (5)

La serpiente parece seguir a la cabeza, ya que las ondas móviles del cuerpo aparecen fijas en relación con el suelo. El movimiento ondulatorio lateral es rápido y eficiente en la mayoría de las circunstancias, aunque no siempre. (5)

El movimiento de acordeón permite a una serpiente moverse dentro de un estrecho conducto, por ejemplo, al trepar por un árbol utilizando los canales irregulares en la madera, la serpiente se extiende hacia adelante al tiempo que dispone su cuerpo en ondas en forma de S contra los lados del canal, para avanzar en línea recta. (5)

En los movimientos rectilíneos, una forma de locomoción que utiliza las grandes escamas abdominales, dos o tres zonas de escamas producen contactos funcionales con el sustrato, mientras que el resto del cuerpo se desplaza hacia adelante. (3)

I.4.4 Muda

Las serpientes tienen la capacidad de mudar de piel, usualmente lo hacen una o dos veces al año, esto es

motivado por una acción hormonal. (1)(5)(9)(12)(14)

Para realizar la muda la serpiente necesita de pisos rugosos, rocas o pedazos de tronco, donde ella atará la epidermis semitransparente, suelta o laxa que tiene alrededor de la boca y entonces se tallará contra la superficie y jalará hacia atrás sobre la cabeza, mientras que la antigua piel es sostenida hacia atrás por esos objetos, la serpiente se arrastrará lentamente fuera de ella y dejando la piel vieja como una réplica de ella, al salir sus colores serán más vivos, pero ella estará más sensible. Estos cambios de piel le permitirán a la serpiente crecer, para este cambio, necesita condiciones ideales, sobre todo de humedad. (5)(9)(12)

1.5 Hábitos alimenticios

Referente a su alimentación las nauyacas utilizan la foseta facial la cuál esta forrada por una membrana tapizada de terminaciones nerviosas, esta es un detector de calor que sirve a la serpiente para fijar la posición de su presa, traicionada ésta por el calor que despiden su cuerpo, ya que la nauyaca es carnívora y se alimenta principalmente de animales de sangre caliente, tales como ratas, ratones, tuzas, conejitos, pájaros, etc. (1)(3)(5)(9)

Para coger o devorar su alimento, la nauyaca se ayuda con sus dientes que siempre son retenedores y nunca masticatorios, es decir, que sirven solamente para retener la presa e impedir que resbale fuera de la boca. (1)

Clavan sus colmillos en la presa, inmovilizando a está y meténdola con su veneno, el cuál también sirve para preparar los tejidos de la víctima para la digestión. (1)(9)
 Las nauyacac engullen enteras a sus presas. (1)(3)(5)(9)
 Gracias a su mandíbula, la cuál está unida por ligamentos elásticos, que le permiten abrirse lo suficiente para tragar presas de gran volumen. (1)

El cuerpo de la serpiente está totalmente cubierto con una piel resistente e impermeable, la piel no es elástica. (5)
 La ingestión de la presa por grande que sea, no causará interferencia con la respiración, pues tiene la traquea a la entrada de la boca y muy distante del esófago. Al engullir, la presa pasa entera por el esófago que se encuentra a todo lo largo del lado izquierdo; el único pulmón funcional se encuentra del lado derecho, por lo tanto no interfiere la digestión y la respiración. Cuando la serpiente ha digerido completamente el alimento, defeca más o menos quince días después, según el tamaño de la presa ingerida, y es cuando vuelve a comer. *

I.6 Hábitos reproductivos

La serpiente nauyaca es ovovivípara (latín: ovum - huevo vivus - viviente, parere - sacar adelante) dando a luz crías bien formadas. (5)

Estas serpientes en vez de poner sus huevos, los retienen en sus cuerpos hasta que ellos nacen; dan nacimiento a sus crías vivas. (9)

* comunicación personal Biólogo Jesús Zuñiga

I.6.1 Madurez sexual

Después de un rápido crecimiento, la nauyaca llega a ser sexualmente madura entre los dos y los cinco años de edad, después de esto crecen más lentamente. (9)

I.6.2 Acoplamiento

El macho y la hembra se enrollan uno en otro, el macho hace penetrar uno de sus hemipenes dentro de un oviducto de la hembra, depositando el esperma. *

I.6.3 Gestación

Regularmente las crías nacen entre tres y cuatro meses después del acoplamiento. (9)

I.6.4 Tamaño de la camada

Las nauyacas reales tienen de veinticinco a sesenta hijos, todo depende del tamaño de la madre; al nacer miden treinta centímetros y su mordedura es tan peligrosa como la de un adulto. Como es lo usual, a las pocas horas del nacimiento las pequeñas nauyacas comienzan a desperdigarse, para seguir cada una su destino y buscar su alimentación. (1)

I.6.5 Dimorfismo sexual

Cuando nacen las crías hay dimorfismo sexual: los machos presentan la punta de la cola blanca, que cuando crecen

* Comunicación personal Biólogo Jesús Zuñiga

algunos la conservan, otros no (de ahí el nombre de nanyaca cola de hueso), las hembras no lo presentan. Cuando son adultos los machos presentan la punta de la cola más larga que las hembras y delgada; las hembras presentan la punta de la cola más corta y ancha después de la cloaca. *

1.6.6 Longevidad

Alcanzan una longevidad de veinte a veinticinco años de edad en cautiverio. (9)

II ASPECTOS CLÍNICOS

Debemos hacer la aclaración que en el caso de la serpiente nanyaca, estos aspectos clínicos solo se contemplan en cautiverio.

II.1 Exámen físico

El animal deberá ser observado primero sin tenerlo sujeto, éste debe mostrarse alerta, y tener movimientos definidos, la piel debe ser lustrosa y brillante, los ojos deben ser brillantes y claros, excepto en el caso de que el animal este mudando de piel, por que en ese caso los ojos se verán opacos y empañados y la piel opaca, siendo esto normal. (11)(14)

* Comunicación personal Biólogo Jesús Zuriga

Se observará el estado general de nutrición y de hidratación, cualquier espécimen de ojos opacos y hundidos y que se denote el esqueleto y tenga la piel hinchada en relación al cuerpo y que este apático y perezoso, incontestablemente sufre de una enfermedad probablemente de curso agudo. Cuando hay un cambio de piel incompleta por un tiempo prolongado, se debe humedecer con agua tibia y separar la piel con mucho cuidado, este debe ser excesivo, ya que el tejido subcutáneo es muy susceptible a infecciones. (11)(14)

II.2 Contención y manejo

El peligro de ser mordido por una víbora puede ser riesgoso si no se toman las medidas de control y protección de estos animales en los momentos de su auscultación. (11)

II.2.1 Contención física

Durante el examen físico una serpiente debe ser mantenida firmemente, pero sin lastimarla; se sujeta la serpiente con un gancho herpetológico (gancho especial de metal), la serpiente se coloca sobre una mesa de superficie lisa, se le sujeta la cabeza brevemente con un bastón de sesenta centímetros de longitud, terminado en T, de hule (limpia vidrios), y se toma del cuello con la otra mano en la base de la cabeza, en cuanto se afianza a la serpiente con la mano, se suelta el bastón y se sujeta al animal del cuerpo, con ayuda del antebrazo para inmovilizarlo, siempre es preferible que otra persona ayude a detener los ejemplares

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

grandes, para que no se lastimen y así disminuir el peligro. *

También se puede utilizar tubos transparentes de plástico con tapones móviles para inmovilizar a las serpientes, estos tubos deberán tener pequeños hoyos laterales, para permitir el paso del aire, y de agujas. (11)

II.2.2 Contención química

II.2.2.1 Anestesia

La anestesia deberá ser usada solo en casos de que se le practique alguna cirugía a la víbora. (14)

La forma más segura y rápida de inducir la anestesia general en reptiles es usando anestésicos inhalados, estos agentes también permiten una relativamente rápida recuperación al ser retirada. (11)(14)

Los mejores anestésicos disponibles son: Halothane y Metaxiflurano estos pueden ser usados solos o en combinación con óxido nitroso. Durante la inducción con Halothane hay una fase de excitación que puede incluir una actividad muy violenta. (11)(14)

Anestesia inhalada (intubada)

Dosis:	inducción	4% Halothane
		72% óxido nitroso
		24% oxígeno
mantenimiento		3% Halothane
		49% óxido nitroso
		48% oxígeno

Para ser vueltas a la normalidad se les deja respirar solo oxígeno.

Otro método conveniente de inducir la anestesia inhalada es depositando el líquido en una gasa y colocarla en una caja transparente, conteniendo al paciente, si el gas es más pesado que el aire, por ejemplo Halothane, debe ser usada una caja donde el animal no pueda levantar la cabeza sobre el vapor. La cantidad de anestésico depende del volumen de la caja y del tamaño del paciente. (11)(14)

Anestesia para víboras en cajas cerradas con Metoxiflurano

tamaño de la caja	dosis de Metoxiflurano
22 X 22 X 51 cms.	1.5 ml.
23 X 30 X 51 cms.	3 ml.
30 X 56 X 56 cms.	5 ml.

Después que el animal se ha inducido, se saca de la caja y se intuba en un circuito cerrado para mantener la anestesia. (11)

También se les puede anestesiarse con anestésicos fijos como: pentobarbital sódico, ketamina y P-99. (11)(14)

Dosis y efectos.

Anestésico	Dosis	vía	efectos
Pentobarbital sódico	15 - 30 mg/Kg.	IPP	pérdida de reflejos en 2 - 29 min. recobra sus reflejos en 6 a 54 hrs.

Anestésico	Dosis	Vía	Efectos
Tiopental sódico	15 - 25 mg/Kg.	IPP	pérdida de reflejos en 25 - 45 min. recobra los reflejos en 1.5 - 6 hrs.
Ketamina víboras grandes ↑ de 1 Kg. de peso	80 - 110 mg/Kg.	IM	de la tranquilización a la anestesia, depende el rango de la dosis, más de 110 mg. causa paro respiratorio.
Ketamina víboras pequeñas ↓ de 900 grs.	22 - 44 mg/Kg.	IM	reversible con terapia de oxígeno intubando al animal.
M-99	2 - 15 mg. dosis total	IPP	

* IPP = intrapleuroperitoneal

se aplica sobre la línea media ventral, entre la parte media y el tercio distal del cuerpo. (11)(14)

11.2.2.2 Cuidados en la cirugía

A las víboras que deben ser envueltas en campos quirúrgicos estériles, se debe mantener la cabeza afuera.

Las incisiones se prefieren longitudinalmente, más que transversal al cuerpo, cuando esto sea posible. Se debe tener cuidado de colocar lado con lado la piel al suturarla ya que evitada tarda mucho más tiempo la cicatrización. (11)(14)

11.3 Métodos de diagnóstico

No existen tablas de valores específicas para cada especie, en análisis de laboratorio, biometría hemática, química sanguínea, etc. por lo tanto no nos podemos basar en ellos. (11)

En general las enfermedades en las víboras, se manifiestan por indiferencia o cansancio del animal, anorexia, pérdida de peso, deshidratación; estos dos últimos signos son muy evidentes ya que la piel presenta arrugas y dobleces. (11)

Las enfermedades pueden alterar la frecuencia y duración de los cambios de piel, cambios en la apariencia de las heces, así como en la frecuencia de excreciones en animales enfermos. (6)(11)

GUIA PARA EL DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DE ENFERMEDADES EN SERPIENTES, POR ORGANOS Y SISTEMAS.

Organos o sistema	problema	diagnóstico diferencial
piel	inflamaciones cutáneas, subcutáneas, nódulos.	abscesos infecciones por hongos dermatofitosis micosis filariasis miasis enfermedad de Blister tumores
	petequias y eritemas.	septicemias (incluyendo salmonelosis) enfermedad bacteriana ecdisis (normal)
	caída de piel ulceraciones, piel mohosa y otros crecimientos superficiales.	dermatitis por micobacterias. protozoarios en piel

Organo o sistema	problema	diagnóstico diferencial
Tracto digestivo		
boca	petequias ulceraciones exudado caseoso boques	septicemia estomatitis ulcerativa estomatitis ulcerativa neumonía
estómago	vómito (puede ser sanguinolento)	helminfos
intestinos	diarrea (puede ser sanguinolenta)	helminfos coccidios amibas gastroenteritis bacteriana
Tracto respiratorio	descargas nasales, ruidos respiratorios anormales.	neumonía causada por bacterias, micosis, vermes.
sistema óseo	fracturas deformidades	traumas defectos congénitos malnutrición
sistema nervioso	convulsiones, temblores	septicemia deshidratación desequilibrio de electrolitos hipoglicemia
ojo	inflamación	inflamación córnea-especular
sistémicas	inanición, perdida de peso	estomatitis ulcerativa neumonía micobacterias síndrome de mala adaptación hipervitaminosis A neoplasias

(11)(12)

II.4 Condiciones que se deberán considerar en cautiverio

II.4.1 Temperatura y humedad

Los reptiles no poseen mecanismos reguladores de la

temperatura como los animales homeotermos; pero son capaces de mantenerse termostables en su medio ambiente por adaptación, ya sea orientando su cuerpo hacia el sol de tal manera que obtenga óptimamente la radiación o bien, permaneciendo bajo la sombra en superficies frías; muchos especímenes se desenvuelven mejor en temperatura ambiente entre 24 - 26.6 grados centígrados, aunque algunas veces pueden estar mejor en las proximidades de los 37 grados centígrados. (14)

En general, se deberían de mantener en albergues con una temperatura entre 25 y 35° C, manteniéndolos con agua, rocas, troncos y arena, con una fuente de calor protegida y áreas de oscuridad para que seleccionen el lugar en el que pueden permanecer mejor. (14)

Una humedad relativa entre 35 y 70% es buena, muchos herpetólogos piensan que una alta humedad es necesaria para una ecdisis normal, otros que el exceso de humedad es nocivo y contribuye a la aparición de enfermedades de la piel. (14)

II.4.2 Iluminación

La iluminación artificial que provee un amplio espectro de luz, es comercialmente adquirible; se cree que utilizando una lámpara de amplio espectro puede estimularse el apetito de los animales rehuentes a alimentarse. El alternar períodos de luz y oscuridad es benéfico. (14)

11.4.3 Albergues

Los albergues deberán ser lo suficientemente largos y amplios para permitir el movimiento normal de las serpientes, deberán ser de construcción sólida, evitando clavos y astillas que puedan producir heridas, contar con una buena ventilación que reduzca olores y evite la humedad excesiva, deberán ser fáciles de limpiar, así como tener espacio para manejar a los animales. Pueden contener rocas, troncos, ramas para que los animales escaleen o se oculten, estas deberán estar limpias para evitar problemas. (11)

11.4.4 Alimentación

En la alimentación lo mejor es proporcionar animales muertos (ratas, ratones) o pedazos de carne, aunque a veces las víboras no los aceptan y requieren de alimento vivo; pero se corre el riesgo de que los ratones a veces muerden a las víboras. Se les proporciona alimento cada quince días aproximadamente a animales adultos y cada semana a las crías. (11)

11.4.5 Alimentación forzada

A las víboras que se rehusan a comer, se les puede forzar gentil pero firmemente a alimentarse, con trozos de carne o con un ratón, envueltos con huevo crudo para lubricarlos, se empujan por la cavidad oral con unas pinzas, gentilmente,

o bien alimentarlos con una sonda estomacal con caldos, ya sea de pescado o pollo; también con leche y soluciones glucosadas y adicionadas con aminoácidos y vitaminas; los líquidos deben de administrarse lentamente, ya que si no es así lo puede regurgitar. (6)(11)

II.5 Enfermedades más comunes

II.5.1 Enfermedades infecciosas

Un manejo deficiente, mala nutrición, así como procedimientos higiénicos pobres, predisponen a la presentación de enfermedades infecciosas, que son la mayor causa de muerte de estos animales. (6)

II.5.2 Enfermedades bacterianas y su tratamiento

II.5.2.1 Abscesos

Son muy comunes en serpientes, generalmente son subcutáneos, la lesión es usualmente discreta, redondeada y encapsulada por tejido fibroso, el exudado varía de espeso café a púls de muy líquida a densa; puede estar consolidada o laminada; muchos factores pueden predisponer a las víboras para sufrir abscesos, incluyendo traumas locales por ectoparásitos, jaulas muy ásperas, exceso de humedad, mala nutrición, que puede causar un estado catabólico, afectando la integridad del tejido. La prevención debe de incluir buena higiene, jaulas secas,

eliminar ectoparásitos, buena nutrición, albergues adecuados. El diagnóstico diferencial debe hacerse con infecciones por micobacterias, dermatofitosis, filariasis cutánea, miasis cutánea, carcinoma de células escamosas. El diagnóstico definitivo es con el examen histopatológico. (6)(11)

El tratamiento incluye drenaje quirúrgico, haciendo una incisión en el absceso, debe ser irrigado con cloruro de benzalconio 1:1000, el postoperatorio debe incluir enzimas proteolíticas en el lugar de la incisión, antibióticos sistémicos. Es indicado un cultivo con prueba de sensibilidad a los antibióticos. (6)(11)

II.5.2.2 Estomatitis ulcerativa

Esta enfermedad que aparenta una boca podrida, es una enfermedad de la mucosa oral, caracterizada por ulceraciones y exudado caseoso, es una enfermedad común de víboras en cautiverio, el organismo aislado de las ulceraciones en víboras, a sido Aeromonas hydrophila entre otras bacterias. Esta bacteria es marcadamente proteolítica a temperatura ambiente, posee propiedades necrotizantes. (6)(11)

Predispone a la enfermedad, una alimentación inadecuada y una deficiencia en vitamina C, otras causas son; cuando se producen escoriaciones por una alimentación forzada o bien cuando la víbora está frotando constantemente la cabeza a las paredes de la jaula; esto sucede principalmente

en especímenes recién capturados. Esta fricción causa un daño que puede causar ulceraciones con un excesivo tejido de granulación; si esta escoriación se infecta con el organismo adecuado, causa la enfermedad. (6)(11)

En un caso típico de la enfermedad la lesión se presenta con las ulceraciones cubiertas de exudado caseoso, la enfermedad puede progresar hasta causar la pérdida de dientes, incluso pudiendo causar una osteomielitis. Las víboras no tratadas usualmente mueren por complicaciones, por ejemplo el exudado puede causar una neumonía o el organismo puede pasar a torrente sanguíneo causando una septicemia; estas ulceraciones interfieren con el consumo de alimentos ya que puede haber anorexia. Si la lesión se encuentra en el paladar puede envolver el órgano de Jacobson, pudiendo también, el exudado, bloquear el ducto lagrimal causando una inflamación córneo-especular, ya que envuelve la córnea y al espejuelo. Este fluido puede también infectar el ojo dando como resultado una opacidad y ceguera. (6)(11)

La prevención de la enfermedad depende de una buena higiene en los lugares donde se tengan confinados a los animales y de una buena alimentación. (6)

Las víboras afectadas deben ser mantenidas en cuarentena mientras son tratadas, así como también desinfectar su caja o jaula con productos no tóxicos para los reptiles como cloruro de benzalconio o soluciones diluidas de hipocloritos. (6)

El tratamiento consiste en debridar el tejido necrosado

y aplicar tópicamente sulfametazina al 25% y acetato de neofadina, también la aplicación de antisépticos como el merthiolate, cloruro de benzalconio o peroxidasa al 3%, tetraciclinas por vía oral usando 25 - 50 mg/Kg. dos veces al día manteniendo el tratamiento dos días después de que se observe clínicamente sano el animal. También puede darse ampicilina vía intramuscular o subcutánea de 3 - 6 mg/Kg. manteniendo el tratamiento dos días después de que se observe clínicamente sano el animal. También se recomienda el uso de ácido ascórbico en una dosis inicial de 60 mg parenteralmente, seguido de 10 - 30 mg vía oral durante 10 días. La terapia de soporte que incluye alimentación por sonda y fluidos parenterales pueden ser necesarios en animales debilitados. La opacidad córneo-especular se aclara cuando la enfermedad pasa; si esta es muy severa se puede lavar con soluciones oftálmicas o instilar gotas oftálmicas que contengan antibióticos. (6)(11)

11.5.2.3 Salmonelosis

La salmonelosis es una de las mayores zoonosis asociada con los reptiles; han sido aislados más de 200 serotipos de salmonela del grupo de las enterobacterias de la flora intestinal de los reptiles. La salmonelosis es generalmente asintomática en reptiles, se hace patente con factores de tensión, como puede ser la deshidratación, diarrea, anorexia y pesadez de movimientos, se le debe hacer el diagnóstico diferencial con amibiasis, parásitos, intoxicación por químicos y septicemia por Aeromonas hydrophila. (11)

El diagnóstico específico debe ser aislando la bacteria. Tratamiento: se ha recomendado el uso de 20 mg. de sulfato de neomicina en 2 lts. de agua, vía oral por cuatro días, o bien 50 mg. de oxitetraciclina, vía oral, por seis días. Las medidas que se deben tomar para evitar un contagio, son de higiene extrema con los utensilios y cajas que usen los animales. (6)(11)

II.5.2.4 Neumonía

La neumonía en reptiles es común siendo esta enfermedad de alta morbilidad y mortalidad. Una gran variedad de microorganismos pueden causar infección en las vías respiratorias. La transmisión por contacto o por aerosoles podría ser una causa; pero no ha sido totalmente probada. Predisponen a la enfermedad cambios bruscos de temperatura, especialmente cuando está baja, o bien, debilidad por parásitos y que el animal se niegue a comer. Los signos incluyen: descarga nasal, boqueo, retracciones intercostales, sonidos respiratorios de jadeo o burbujeo, falta de ánimo y anorexia; la descarga nasal es posible que se deba a que exista rinitis, más que por drenaje del pulmón. Algunas veces los reptiles pueden morir sin manifestar signos obvios de la enfermedad. El diagnóstico diferencial de neumonía causada por A. hydrophila incluye otras bacterias, micobacterias, hongos, vermes, tremátodos, que pueden causar boqueo. (11)

El diagnóstico y la terapia específica pueden ser establecidos por cultivo del exudado con una prueba de sensibilidad, obteniendo éste de la tráquea. (6)(11)

Tratamientos tetraciclina 50 mg/Kg. de peso, dos veces al día para víboras pequeñas (menores de 1 Kg. de peso) y 100 mg/Kg de peso, una vez al día, para víboras grandes (mayores de 1 Kg. de peso); es importante mantener la temperatura del ambiente por arriba de 22° C. También se puede usar Tilosina 25 mg/Kg. de peso, por vía intramuscular, o por vía oral, una vez al día, por siete días. (6)(11)

II.5.2.5 Septicemia

En reptiles la septicemia es grave y común, en muchos casos a la enfermedad no le precede ningún signo y sólo se observa al animal septicémico en el estado final de la enfermedad, retraciéndose, sufriendo convulsiones y en estado comatoso. Un signo importante para reconocer las septicemias clínicamente es la presentación de hemorragias usualmente petequias en piel y mucosas. La historia y el examen físico, pueden poner al descubierto la fuente de la infección, ya sea que se haya iniciado por una estomatitis ulcerativa, lesiones cutáneas, infestación de ácaros o neumonía. (6)(11)

Se describen tres síndromes de la infección por Aeromonas en víboras; septicemia aguda, neumonía e infección crónica. La septicemia aguda es la más común en víboras jóvenes y se manifiesta por falta de movimiento, enflaquecimiento y al final convulsiones. Esta causa la muerte 24 hrs. después de presentarse los signos. (6)(11)

Los hallazgos a la necropsia incluyen: fluido sanguinolento en las cavidades corporales y en el pulmón, hígado agrandado, enteritis, hemorragias del epicardio y endocardio. (6)

El síndrome respiratorio (neumonía) incluye signos clínicos como la letargia, anorexia y descarga nasal que comienza siendo serosa y se presenta al tercer día purulenta. Las muertes ocurren generalmente al tercer día de la enfermedad a la necropsia se demuestra la neumonía catarral. (11)

La forma crónica de la enfermedad es comunmente hallada en víboras grandes que sufrieron estomatitis ulcerativa, respiración discontinua y descarga nasal. Las muertes ocurren a la quinta o sexta semana de comenzada la enfermedad; los hallazgos patológicos incluyen ulceraciones de la mucosa oral y tráquea, consolidaciones y necrosis en pulmón. (11)

La prevención de la septicemia depende de la erradicación de ácaros, aislamiento de los animales enfermos y desinfección de los depósitos donde se tenga a los animales. Tratamiento: Tetraciclinas, estreptomcina, neomicina y cloranfenicol. (11)

II.5.3 Enfermedades virales

La importancia de las enfermedades virales en víboras, radica en que son muy importantes en la producción de tumores, además de ser un posible reservorio de los Arbovirus.

Los virus de la encefalitis viral Este (EE), Oeste (OE), San Luis (SLE), Japonesa (JBE), han sido aislados de víboras silvestres. Hay evidencia serológica de que las víboras pueden ser infectadas con el virus de la estomatitis vesicular. (6)(11)

Las infecciones causadas por Herpes virus se caracterizan por anorexia, letargia, linfocitosis, hiperplasia del tejido linfoide del bazo e infiltración de células mononucleares en hígado, miocardio y médula ósea.

Lamentablemente para estas enfermedades no hay tratamiento. (11)

II.5.4 Enfermedades Parasitarias

Las víboras son portadoras de una gran cantidad de protozoarios y metazoarios, debido a que en cautividad los animales cambian su alimentación, medio ambiente, dando como resultado una alteración entre el parásito y su hospedador, convirtiéndose el parásito en patógeno. Siendo los de ciclo directo los más aptos para invadir el organismo, ya que los de ciclo indirecto, por encontrarse el animal en cautividad, no encuentra a su hospedador intermediario. (6)(11)

II.5.4.1 Amibiasis

En víboras se han encontrado una gran variedad. La más patógena es Entamoeba invadens, que causa una alta morbilidad y mortalidad en víboras cautivas. El diagnóstico definitivo de amibiasis es por la demostración del protozoario en las excreciones, en hígado u otros tejidos infectados. En

Preparaciones frescas los trofozoítos se observan moviéndose todos hacia una dirección por extensión de sus pseudópodos. Las víboras que enferman por Entamoeba invadens sufren de gastritis ulcerativa y colitis. (6)(11)

En una epizootia espontánea la enfermedad se disemina rápidamente entre la colección y pueden morir casi todos los enfermos. Los hallazgos a la necropsia incluyen gastritis ulcerativa, enteritis y colitis; las lesiones comienzan como pequeñas úlceras, pudiendo presentarse necrosis en segmentos de los intestinos, la lesión más aparente es en ciego, que se presenta hemorrágica o bien con necrosis caseosa de la mucosa y serosa cianóticas. También puede encontrarse, abscesos hepáticos, trombosis portal y respuestas inflamatorias difusas del hígado que están asociados con hepatitis amibiana, riñones e hígado friables y necróticos. Las bacterias siempre acompañan a la amibiasis. El diagnóstico de las amibas esta dado por la demostración del trofozoíto o del quiste en el excremento. (11)

El diagnóstico diferencial incluye; salmonelosis, nemátodos en intestinos. (11)

La prevención de la amibiasis incluye una buena higiene, con un calendario programado para efectuar análisis de excremento, separar a los animales que provengan de diferentes áreas, así como por especie. (11)

Tratamiento: Flagyl 275 mg/Kg. de peso vivo. (11)

II.5.4.2 Coccidiosis

Muchas especies de coccidia, sobretodo del género Eimeria, han sido reportadas en reptiles; el ciclo de vida del parásito es intracelular. El ciclo indirecto en reptiles está representado por Sarcocystis spp. y a sido reportado que los reptiles son huéspedes definitivos, adquiriendo la enfermedad cuando consumen roedores. (6)(11)

La mayoría de las coccidias son altamente específicas en cuanto a su hospedador.

El diagnóstico diferencial puede ser con enteritis causada por otros parásitos intestinales, salmonelosis e infecciones por Pseudomonas. El diagnóstico específico se demuestra al encontrar los oocistos en el excremento.

Tratamiento: sulfametazina 28.7 grs. por cada 4 lts. de agua, durante 10 días, por vía oral. (6)(11)

II.5.4.3 Ascaris

Las víbregas pueden tolerar infestaciones moderadas de Ascaris sin efectos aparentes de la enfermedad; sin embargo puede haber formación de abscesos en el sitio de penetración de la larva, pudiendo llegar a producirse una separación de la mucosa y submucosa del intestino, en la presencia de una fuerte infestación los parásitos pueden competir por la alimentación con el hospedador, causar perforaciones gastrointestinales, y obstrucción de conductos biliares. Si se desarrollan migraciones de los parásitos pueden causar lesiones ulcerativas en pulmón,

traqueas y otros sitios que pueden llegar a causar la muerte; la presencia de ascaris es aparente si la víbora vomita o defeca el parásito; pero el diagnóstico se hace por observación al microscopio de las heces. (11)

Tratamiento: Tiabendazole 50 mg/Kg. vía oral; citrato de piperazina 40 - 60 mg/Kg.; diclorvos 12.5 - 25 mg/Kg. durante dos días; levamisol 6 mg/Kg. subcutáneo. (11)

II.5.4.4 Acaros

Se han descrito 250 especies de ácaros como parásitos de reptiles; el más común y conocido es el ácaro Ophionyssus natricis, además de ser el más patógeno de los reptiles en cautiverio. Este ácaro puede ser rojo, gris o negro, mide 1 mm. de largo; se encuentra bajo las escamas de las víboras, especialmente en la barbilla, alrededor de los ojos y de la cloaca. Las víboras infestadas frecuentemente se frotan y retuercen el cuerpo; los reptiles más afectados se debilitan por la pérdida de sangre. Estos ácaros son causantes de neuronías y septicemia en reptiles, pudiendo causar dermatitis en humanos. (6)(11)

El examen físico debe incluir el buscar ácaros en las víboras. (6)(11)

Tratamiento: baños con Triclorfón al 1% (Neguvón), repitiendo el baño cada 6 semanas. (6)(11)

II.5.5 Enfermedades nutricionales, metabólicas e idenpáticas.

Una de las causas más importantes que contribuyen a causar muertes en cautiverio, es la inadecuada dieta que se ofrece al animal; es muy difícil duplicar los patrones de alimentación que se dan en la vida silvestre; por lo que se asume que los reptiles requieren las mismas vitaminas, minerales y proteínas que los mamíferos. (11)

Los reptiles pueden rehuser o comer debido a una enfermedad o una imposibilidad a adaptarse a la cautividad, "síndrome de mala adaptación". Durante una enfermedad los animales deberán forzarse a que coman, o sostenerlos con terapia de fluidos y administración de vitaminas por vía oral.

A los animales que regurgitan la comida se les puede ayudar poniéndolos bajo una fuente de luz de amplio espectro. (11)

II.5.5.1 Deficiencia de vitamina E

Este problema lo predisponen dietas ricas en ácidos grasos. Se presenta en víboras que son alimentadas con ratas de laboratorio muy grasosas; las propiedades antioxidantes de la vitamina E, son destruidas por las propiedades oxidantes de los ácidos grasos poliinsaturados.

Tratamiento: administración de vitamina E, parenteralmente. (11)

II.5.5.2 Gota

Esta enfermedad ocurre en víboras y se caracteriza por depósitos de cristales de ácido úrico en las vísceras abdominales; el animal presenta pesadez de movimientos, falta de apetito, o sin signos aparentes, pudiendo ser hallado el reptil muerto en su albergue. (6)(11)

El diagnóstico se hace por medio de análisis de sangre que contenga altos niveles de ácido úrico. (6)(11)

A la necropsia se ven puntos amarillentos o de blanco a rosa, del tamaño de una cabeza de alfiler o hasta de algunos centímetros de diámetro en hígado y saco pericárdico. Histológicamente se observa en las vísceras un signo patognómico, que es la acumulación de cristales de uratos rodeados por una respuesta inflamatoria con células gigantes multinucleadas. (6)(11)

Se ha dicho que la gota es debida a una deshidratación combinada con una dieta alta en proteínas. También se ha dicho que una dosis alta de gentamicina causa gota en víboras por daño a los túbulos renales proximales, que resulta en una deficiencia en la excreción de ácido úrico. Tratamientos: rehidratación y retirar los agentes nefrotóxicos, así como reestablecer el balance de nitrógeno. (6)(11)

II.5.6 Enfermedades de la piel

Las víboras son comúnmente afectadas por enfermedades de la piel, ya sea por microorganismos, parásitos, tóxicos,

neoplasias y deficiencias nutricionales, así como por trastornos ideopáticos, como la enfermedad de Blister y dermatitis necrótica. (6)(11)

II.5.6.1 Enfermedad de Blister (pioderma vesicular, pustulas, dermatosis antiqueratínica).

Es una enfermedad de la piel que en la víbora comienza con una acumulación focal de fluido viscoso y claro, que se encuentra entre el estrato córneo y el estrato germinativo. Las lesiones pueden ser secundarias infectadas con hongos, y bacterias gram negativas. Las víboras no tratadas mueren por septicemia o inanición. Un medio ambiente húmedo predispone a la enfermedad. (11)

Prevención: mantener a los animales en lugares secos. Tratamiento: las vesículas individuales pueden ser drenadas, y tratadas con yodo al 2%; también baños con soluciones antisépticas; si hay infecciones bacterianas deben usarse antibióticos. En casos extremos debe utilizarse la alimentación forzada y fluidos parenterales; se le aplicará vitamina A como complemento para estimular el cambio de piel. (11)

II.5.6.2 Piel o escamas podridas

Es una forma de dermatitis necrotizante en víboras, que comienza con una o más lesiones focales que pueden llegar a involucrar todo el cuerpo; las lesiones focales pueden estar asociadas con una eczema incompleta; esto se puede

evitar si la piel es removida cuidadosamente con agua tibia; es posible que algunos casos, debido a una incompleta ecdisis, deriven en la enfermedad de Blister, por contaminación con bacterias. (11)

Tratamiento: si la víbora no come, se debe forzar su alimentación, se le aplicarán vitaminas y una terapia de soporte, además de dar baños con cuaternarios de amonio. (11)

II.6 Desinfectantes e insecticidas

Los desinfectantes como los fenoles, cresoles, lisoles e insecticidas, son altamente tóxicos para las víboras, y no deben ser usados donde estos animales se encuentren. Si los animales fuerón expuestos a estos tóxicos, deben de ser inmediatamente lavados con abundante agua; si presentan signos como convulsiones, se les dará una terapia de soporte. (11)

III INTERES EN SALUD PÚBLICA

Posiblemente el grupo de reptiles que más horroriza a las personas y sobre el que más se descarga la fantasía popular es sin duda el de las serpientes. Ciertamente este grupo incluye a los más peligrosos reptiles, y también los que causan mayor número de muertes. (1)(9)

En nuestro país, como en América central y parte de Sudamérica, por su clima y vegetación, es el hábitat ideal para la Batrachoseps asper, la cuál es una de las

Principales causantes de envenenamiento de personas y animales por mordedura de serpiente. (1)(3)(5)(9)

La nauyaca, año con año en las comunidades rurales, causa accidentes por su mordedura a los habitantes de la zona, los cuales por falta de conocimientos en el tratamiento, mueren irremediamente. (1)(10)(13)

Por está razón y debido a la total ineficiencia de los remedios populares contra las mordeduras de serpientes, se ha necesitado el esfuerzo de mucha gente que se ha dedicado a estudiar científicamente y de una forma profunda la composición y actividad del veneno, utilizando animales en cautiverio que sirven para la elaboración del suero antiviperino polivalente de origen equino para salvar vidas humanas. (10)(13)

III.1 Aparato venenoso

Las nauyacas pertenecen al grupo de las oloennglifas las cuales tienen una gran perfección y desarrollo del aparato inculador del veneno. Cuya acción es hemolítica y proteolítica, así como propiedades altamente anticoagulantes. (1)

El aparato venenoso está formado por las glándulas y los dientes o colmillos inculadores. (10)

Glándulas: en número de dos se encuentran a cada lado de la región posterior de la cabeza, detrás de la órbita ocular. Su actividad secretora es en todo comparable a la de las glándulas salivales y, como la saliva, el veneno es un verdadero jugo digestivo. Las glándulas se comunican

con los dientes o colmillos inoculadores, por medio de un canal excretor que termina por medio de un esfínter, en la base del colmillo correspondiente. (10)

Dientes: pueden dividirse en dos clases; los fijos y los dientes móviles o inoculadores. Los fijos son pequeños; están colocados en el paladar y en los maxilares inferiores, implantados oblicuamente con la punta hacia atrás, evita que la presa se escape una vez capturada y la serpiente pueda entonces engullirla lentamente. (10)

En número de dos, los dientes móviles o colmillos sirven para inocular el veneno. Se encuentran implantados en la parte anterior del maxilar superior por medio de una articulación. De dimensiones proporcionales a la longitud de la serpiente, estos dientes miden hasta más de 20 mm. de largo. Son tubulares como agujas hipodérmicas y terminan en una punta acerada que facilita su penetración en los tejidos blandos de la víctima. (10)

En reposo, los colmillos están adosados al paladar y cubiertos por membranas. En el momento del ataque se ponen en posición perpendicular al maxilar, se remueven las membranas y apriando las glándulas por medio de los músculos masticadores, se produce la salida del veneno por el canal dentario. (10)

III.2 El veneno

El veneno de Bothrops asper, es un líquido ligeramente espeso, amarillo sin olor y de sabor débilmente estíptico.

Al secarse forma una especie de cristales de diversos tamaños, en una proporción que varía de 20 a 30%. El líquido venenoso tiene una acción digestiva y otra tóxica. Las enzimas que contiene pueden ser, unas, agentes digestivos; otras, sustancias con alta toxicidad y otras más son al mismo tiempo tóxicas y digestivas.

El veneno para desempeñar su papel fisiológico, necesita invadir rápidamente el cuerpo de la presa, hidrolizando el ácido hialurónico del tejido conjuntivo por medio de la hialuronidasa que contiene. Además de esta acción de difusión, el veneno, produce lesiones en los vasos sanguíneos, alterando las células endoteliales y provocando la disolución de sus paredes por medio de proteasas y lecitinasas. Consecuentemente hay extravasación de suero y de eritrocitos hemolizados. (2)(7)(10)

El resultado es un edema hemorrágico muy extenso. Las propiedades digestivas del veneno de la Bothrops asper, unidas a la acción destructiva sobre los vasos sanguíneos, provocan grandes necrosis en los tejidos que llegan a desprenderse dejando los huesos al descubierto.

Las lecitinasas causan lesiones celulares que liberan histamina la cual provoca el descenso de la presión sanguínea. (2)(10)

Una causa común de muerte en los mamíferos intoxicados con veneno de esta serpiente, es la asfixia que resulta de la detención de los movimientos respiratorios. Este efecto es muy parecido a la acción del curare y se supone que está relacionado con la colinesterasa. (2)(7)(10)(13)

III.3 ¿Por que ataca la nauyaca?

La conducta de la nauyaca difiere mucho de unos individuos a otros. Algunos son muy irritables o nerviosos y suelen morder tan sólo al pasar por la cercanía donde están enroscados, en cambio otros permiten que casi se les toque o se pase muy cerca y no se muestran agresivos, de todas maneras es una serpiente muy peligrosa. Cuando se le molesta se mueve con gran velocidad hacia su presa y se defiende vigorosamente, sobre todo si se siente acorralada. (1)(3)

III.4 El problema de las mordeduras

Hay que considerar que una mordedura llega a ser fatal, sólo si presentan condiciones desfavorables (serpiente venenosa + debilidad o alergias del accidentado + tratamiento tardío o ineficaz). (13)

La mordedura de la nauyaca es un envenenamiento grave y debe atenderse como tal; en ocasiones por una afortunada circunstancia la serpiente no inyecta suficiente veneno, ya sea por que haya mordido una presa y vació el veneno, o bien por que en el momento de morder se interpuso una rama, o que no tenga completos los colmillos por que algún accidente la privó por el momento de uno o de ambos, etc.; el caso es que en estas circunstancias lógicamente obran milagros los remedios empíricos, que de esta manera cobran injustificada fama. (1)

Las mordeduras ocurren con más frecuencia en las extremidades inferiores que en las superiores. (13)

III.4.1 ¿ que hacer para evitar mordeduras ?

Medidas de precaución en el campo, que reduce casi completamente la probabilidad de que ocurra un accidente molesto o incluso grave.

- nunca se debe molestar a las serpientes "para ver que hacen", esto es frecuentemente durante los días de campo o excursiones. Las serpientes NO SON AGRESIVAS POR NATURALEZA, así, que si no se les provoca, seguirán tranquilamente su camino. (4)(13)
- no meter las manos en hoyos, bajo troncos caídos, entre rocas u otros lugares donde la vista no pueda alcanzar, por que suelen ser buenos refugios para las serpientes. (13)
- tampoco es conveniente confiar demasiado en el buen conocimiento personal, sobre las serpientes y manipularlas descuidadamente. El hecho de jugar con serpientes, no es muestra de valentia, sino de la imprudencia más absoluta. (13)
- conviene usar botas suficientemente altas, en vista de que es más probable, que si una serpiente venenosa llegará a morder, lo hiciera en los pies o las piernas. (4)(13)
- cuando sea necesario trabajar en el campo cortando hierba, deberá usarse un palo para jalar las plantas mientras se hace el corte. (4)(13)

- procurar siempre salir acompañado al campo, de esta forma es más fácil evitar descuidos. Además en caso de presentarse un accidente, siempre se contará con ayuda disponible. (4)(13)

III.5 Síntomas de envenenamiento

- dolor agudo en el sitio de la mordedura con sensación de quemadura, escurren continuos hilillos de sangre por las heridas puntiformes causadas por los colmillos. (2)(4)(10)
- presentación de edema hemorrágico extenso que deforma el miembro mordido, esta hinchazón es observada en el área dañada a los 10 minutos de la mordedura, en ausencia de tratamiento, la hinchazón progresa rápidamente y puede afectar a la extremidad dañada entera en una hora; sin embargo generalmente la hinchazón y el edema se extienden más lentamente, usualmente en un período de 8 a 36 horas. (2)(4)
- inflamación acompañada de dolor en los ganglios linfáticos cercanos al área mordida. (2)(13)
- en casos avanzados se presenta necrosis del tejido que rodea a la mordedura, inclusive de áreas más alejadas de la mordedura. (2)(4)
puede ser tal la necrosis que afecta a las partes blandas que llega a ser tan profundo, que deja los huesos al descubierto. (10)

- en muchos casos aparece decoloración de la piel y eczema en el área de la mordedura después de algunas horas. La piel se observa tensa y brillante. Pueden formarse vesículas en tres horas y generalmente se presentan a las 24 horas. Las vesiculaciones y las pústulas son comunes, apareciendo generalmente, entre 8 y 36 horas después de la mordedura. (2)(4)
- comúnmente se reporta debilidad, sudoración, languidez, y náuseas. Una molestia muy común que le sigue a las mordeduras es picazón o adormecimiento sobre la lengua, boca y cuero cabelludo; algunas veces se presenta parestesia (hormigueo, pinchazos, calor, frío) cerca de las heridas. A veces hay dolor en el tórax, particularmente durante la inspiración. (4)
- síntomas generales: domina el cuadro hemorrágico, otorragias, epistaxis, gastroorragias, hematemesis, hematurias. Disnea, taquicardia con pulso débil e hipotensión acentuada, estado de choque. Fiebre, sudores profusos, sed intensa, vómitos, diarrea, dilatación pupilar, cefalea. La muerte sobreviene por detención de la respiración. El corazón continúa latiendo para detenerse después. (2)(10)

III.6 Tratamiento de la intoxicación por mordedura de serpiente.

El único tratamiento eficaz; es la aplicación de suero antiviperino. (2)(10)

El cuál puede conseguirse en:
 Dirección General de Producción de Biológicos y Reactivos
 de la Secretaría de Salud.
 Amores 1240, colonia del Valle
 México, D.F.

o en:

Laboratorios "MYN"
 av. Cynacan 1707
 México, D.F.

El suero antiviperino tiene acción polivalente contra el
 veneno de Crotalus y el de Bothrops.

Cada frasco de suero contiene globulinas, antivenenosas
 con poder específico para neutralizar más de 15 mg. de
 veneno deshidratado de Crotalus y más de 30 mg. de veneno
 deshidratado de Bothrops. (10)

Es de mucha utilidad llevar consigo el suero antiviperino
 cuando se salga al campo. (7)(13)

Los sueros están deshidratados mediante liofilización
 y sus proteínas se han modificado por digestión enzimática.
 La digestión enzimática de las proteínas evita las reacciones
 séricas en el 95% de los casos. La liofilización permite
 conservar la actividad de los sueros a la temperatura
 ambiente. No necesita refrigeración. Por tal motivo pueden
 tenerse en el campo mismo, para su inyección oportuna,
 inmediatamente después del accidente ofídico. (10)

III.6.1 Dosis y vías de administración

La mordedura de serpiente venenosa es una emergencia grave. El suero debe de inyectarse lo más pronto posible. De su aplicación oportuna depende el pronóstico. (7)(10)

Sin embargo, a todo intoxicado por mordedura de serpiente, aún tardíamente debe aplicársele el suero, ya que en todos los casos es de gran utilidad. (2)(7)

Dosis: dos frascos por vía intramuscular y uno por vía intravenosa. Cuando no sea posible la inyección intravenosa se aumentará la dosis a cuatro frascos por la vía intramuscular. En los casos tratados tardíamente (después de dos horas del accidente) se inyectarán dos frascos por vía intravenosa y cuatro frascos más en varias inyecciones intramusculares. (10)

Los niños sufren una intoxicación más grave debido a su peso corporal, menor que el del adulto; en ellos la dosis de suero será la misma que se inyecta a las personas adultas y se aumentará si fuera necesario. (10)

Se recomienda que se administre en una sola vez la totalidad de la dosis de suero que se haya determinado inyectar. Posteriormente, de acuerdo con la evolución, se aplicarán por vía intramuscular, uno o dos frascos cada 24 hrs. Para la inyección intravenosa se recomienda diluir el suero en 250 ml. de solución salina fisiológica al 0.85% o en solución glucosada al 5%, y aplicarse lentamente, gota a gota, (60 minutos). Cuando no se disponga de estas soluciones, entonces se recomienda diluir el suero con la

propia sangre del enfermo, para lo cual, una vez hecha la punción venosa, se absorbe sangre dentro de la jeringa y se inyecta una pequeña cantidad de la mezcla (suero-sangre) repitiéndose esta maniobra varias veces de modo que la inyección total resulte muy lenta. (10)

Inyección "in situ". Se ha considerado de mucha importancia neutralizar el veneno en el mismo lugar en el que fue depositado por los colmillos de la serpiente, antes de que sea absorbido en su totalidad. Con este objeto, parte de la dosis del suero se inyectará allí donde se supone que todavía se encuentra el veneno, haciendo una verdadera infiltración, de modo que el suero entre en contacto con el veneno y pueda neutralizarlo antes de su absorción. (10)

III.6.2 Reacciones séricas, su prevención y tratamiento.

Las proteínas de los sueros, por estar modificadas por digestión enzimática, solamente producen reacciones séricas en el 5% de los casos. En estos casos las reacciones son de poca intensidad; se tratan con calcio intravenoso y clorhidrato de adrenalina al 1 : 1000, a la dosis de 0.50 ml. en adultos y 0.10 ml. en niños. o con cualquier otro antihistamínico. (7)(10)

Cuando haya antecedentes alérgicos (como asma, urticaria, etc.) o cuando el paciente ha recibido con anterioridad alguna inyección de suero de caballo (antitoxina tetánica, suero antialacrán, etc.) entonces se encuentra sensibilizado al suero de caballo. Para evitar las reacciones séricas en

estos casos, basta inyectar previamente a la aplicación del suero, clorhidrato de adrenalina en solución al milésimo a la dosis de 0.50 ml. en adultos y 0.10 ml. en niños, también puede utilizarse cualquier otro antihistamínico. Cuando haya antecedentes alérgicos o sensibilización al suero de caballo, se recomienda no inyectar el suero por vía intravenosa. (7)(10)

III.6.3 Animales intoxicados por venenos de serpientes y su tratamiento.

Los sueros también se usan en medicina veterinaria para el tratamiento de los animales víctimas de las serpientes venenosas. En animales grandes como caballos, ganado vacuno, mular, etc., las mordeduras más frecuentes las sufren en el hocico, cabeza, cuello o patas. Las del hocico, cabeza y cuello son las más graves; sin embargo puede sobrevivir el animal y hay muchas probabilidades de recuperación, si se administra el suero dentro de las 24 horas. (10)

En los animales pequeños, como perros, cabras y ovejas, la mordedura es rápidamente mortal, por lo que la administración del suero debe hacerse inmediatamente después del accidente. (10)

Dosis; la cantidad del suero estará en relación con el tamaño del animal. En los animales grandes, inicialmente puede administrarse uno o dos frascos, por vía intramuscular, en inyecciones aplicadas en varios lugares. Cuando los síntomas son graves, debe inyectarse el suero por vía

Venosa y dosis adicionales en los músculos.

En los animales pequeños, las dosis son similares a las usadas en el hombre, de 2 a 6 frascos, según la oportunidad del tratamiento, el tamaño de serpiente y el de la víctima. Si no hay mejoría franca, puede aplicarse dosis adicionales. La inyección intravenosa se aplicará preferentemente en casos de suma gravedad.

Se recomienda la inyección de suero en el lugar mismo en que la serpiente depositó el veneno, para su neutralización, antes de que se absorba.

Cuando la mordedura haya sido en una pata debe aplicarse un torniquete al igual que en el hombre. (10)

III.6.4 Como funciona el suero

- A.- en las glándulas de las serpientes se produce el veneno que contiene algunas partículas llamadas enzimas (√) capaces de destruir ciertas células y tejidos animales.
- B.- En los corpúsculos sanguíneos y en el plasma del hombre, existen proteínas (∩) que cumplen funciones importantes en la nutrición, la respiración y otras actividades del organismo.
- C.- Cuando una serpiente muerde, se pone en contacto las enzimas del veneno y las proteínas sanguíneas (1) las partículas antes mencionadas se unen íntimamente (2), y entonces se pone en marcha el proceso de digestión de la proteína, hasta que es destruida

completamente por la enzima (3). (este es sólo uno de los mecanismos de acción del veneno, pero se cita, como ejemplo, por su claridad).

D.- El suero antiviperino contiene los anticuerpos contra el veneno (☞) cuando se inyecta, estos anticuerpos se unen a la enzima tóxica, sin darle tiempo de destruir a las proteínas de la sangre. De esta manera aunque el veneno sigue presente, la actividad destructora permanece totalmente bloqueada. (13)

Ver fig. 5

III.6.5 Elaboración de sueros antiviperinos

III.6.5.1 Extracción del Veneno

Para extraerles veneno a las víboras; se utilizan copas Coplin (para laboratorio), a dichas copas se les cubre la boca con papel parafin, el cual es retirado tapando toda la boca de la copa.

La copa estéril se fija a una mesa o a una tabla gruesa de madera contrachapada (para colocarla sobre una mesa) por medio de un sencillo dispositivo de madera, por que sería peligroso que alguien lo sostuviera con la mano y además, poco práctico. Se saca a la serpiente con un gancho especial de metal, se coloca sobre la mesa, se le sujeta la cabeza brevemente con un bastón de 60 cms. de longitud terminado en T, de hule (limpia vidrios) y se toma del cuello con la otra mano en la base de la cabeza. En cuanto se afianza a la serpiente con la

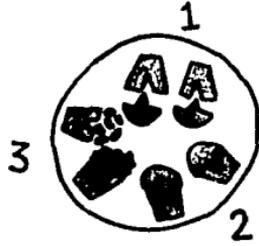


FIGURA 5 COMO FUNCIONAN los sueros. (13)

mano, se suelta el bastón y se sujeta al animal del cuerpo, con ayuda del antebrazo, para inmovilizarlo. Siempre es preferible que otra persona ayude a detener los ejemplares grandes para que no se maltraten y así disminuir el peligro.

A continuación se transporta hasta donde está la copa fijada, y aprovechando que quiere morder se le hace clavar los colmillos a través de la tela para que expulse el veneno dentro de la copa.

Las serpientes que tienen poco tiempo de cautividad expulsan su veneno espontáneamente y vacían sus glándulas en una o dos emisiones. Ejemplares que tienen varios meses o años de cautiverio en el herpetario algunas veces (o siempre) se niegan a morder la copa, por lo que hay que obligarlas a abrir el hocico con el borde de la misma. Hacerlas extender los colmillos (que son retráctiles) con unas pinzas, oprimiendo la cabeza hasta traspasar con ellos el papel que cubre la copa, para extraer el veneno presionando las glándulas. De la copa se pasa el veneno por medio de una pipeta Pasteur a un tubo de centrifuga graduado, se anota el volumen obtenido, se centrifuga en condiciones de refrigeración para eliminar el precipitado atóxico que se forma y el sobrenadante se decanta y envasa en un frasco ampula en los cuales se congela a una temperatura entre -70 y 90°C . Después se liofiliza para su mejor conservación. El frasco ampula que previamente ha sido esterilizado, lo mismo que los tubos de la centrifuga,

rotulados con el nombre de la especie y la fecha de extracción, se conservan refrigerados entre 0 y 4°C. El veneno así obtenido se utiliza principalmente para la producción de sueros antiviperinos y para investigación científica. *

III.6.5.2 Elaboración del suero

- 1.- Por medio de presión suave sobre las glándulas de las serpientes, se extrae el veneno en recipientes esterilizados y se deshidrata.
- 2.- Se preparan soluciones acuosas de cantidades conocidas de veneno y se inyectan a caballos sanos en dosis cada vez mayores.
- 3.- Después de algun tiempo, en el torrente sanguíneo del caballo, se han formado anticuerpos contra el veneno y se procede a extraer parte de su sangre.
- 4.- La sangre extraída es separada en dos partes: una contiene los glóbulos rojos, blancos y otras células; la otra parte está constituida por el plasma.
- 5.- El plasma se purifica y concentra. Posteriormente se liofiliza y envasa listo para usarse como suero antiviperino. (13) Ver fig. 6

III.6.5.3 Observaciones

Hay controversia en lo que se debe o no hacer, en caso de no tener el suero antiviperino a la mano. Unos autores opinan poner torniquete después de la herida,

* Comunicación personal Biólogo Jesús Zuñiga

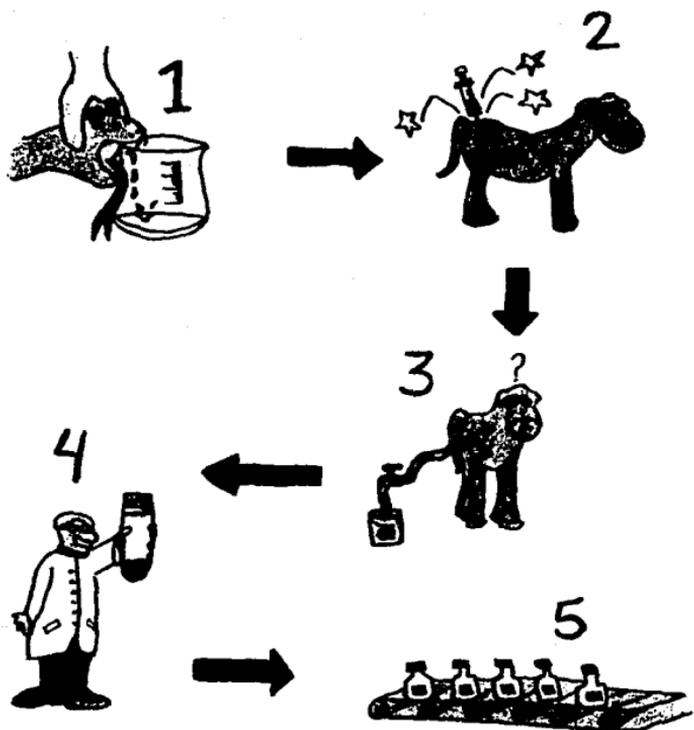


FIGURA 6 ELABORACION DE SUEROS ANTIVIPERINOS. (13)

otras que no debe hacerse. Unos sugieren hacer una incisión sobre la mordedura, otros tantos, que nunca debe hacerse, unos que poner hielo, antisépticos, succiones, etc., otros contradicen todo. (3)(7)

Lo más efectivo es aplicar el suero antiviperino; si no fuese posible ponerlo en el momento, lo aconsejable es trasladar al paciente, lo más rápido posible a un centro de salud, donde le apliquen este suero. (2)(7)

IV SITUACION ACTUAL DE LA ESPECIE

Las serpientes al igual que muchas especies, se encuentran en peligro de extinción; aunque esto no aparezca en algún documento legal. Parece que el hombre no les da la importancia que merecen dentro de la naturaleza; a estos seres se les ve como una plaga, que se debe de exterminar. El hombre del campo que tiene más relación con ellas, las extermina en cuanto las ve, unos por temor, otros para aprovechar su piel, y venderla a pelteros que fabricarán con ella; bolsos, zapatos, cinturones; y su carne será aprovechada para consumo alimenticio (si la utilizan bien, sino será tirada a la basura). (13)

La situación en el campo, cada vez es peor para la fauna nacional. Los campesinos devastan los bosques, supuestamente para sembrar, practicando la tumba, roza y quema del lugar. Estos mecanismos destruyen las especies existentes en la zona. Crean un mayor número de roedores, propiciando plagas y eliminando entre otras especies a las serpientes.

Además por temores infundados, las personas, si llegan a encontrar alguna serpiente, la matan sin saber si es venenosa o no. Uno argumenta temor, otros el aprovechamiento del animal. (1)(9)

Y así poco a poco, la especie irá desapareciendo, como tantas otras. Y nosotros como veterinarios y como habitantes de este planeta, no haremos nada para salvar a estos pequeños seres, que creemos que son malos para la humanidad.

V. ENTORNO LEGAL

SEDEE es la institución que se encarga de proteger legalmente a las especies animales. En el caso de la nauyasca, no han hecho nada para su protección, ni siquiera saben su situación. Solamente en el calendario cinegetico se cita lo siguiente: que la fauna silvestre es un recurso natural renovable integrante de los ecosistemas naturales del país, cuyo aprovechamiento racional debe darse en función de sus ciclos biológicos, distribución y abundancia, y que en tal virtud se requiere establecer regulaciones periódicas consecuentes con su dinámica; que todas las especies de animales silvestres que subsisten libremente en el territorio nacional son propiedad de la Nación y que corresponde a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología autorizar el ejercicio de la caza y la apropiación de sus productos.

VI LAS SERPIENTES Y SU IMPORTANCIA PARA EL HOMBRE

Las serpientes son MUY IMPORTANTES por que forman parte de las cadenas de los alimentos en la naturaleza; esto quiere decir, en el control que unos organismos ejercen sobre otros, alimentándose de ellos. (1)(13)

En un ambiente natural, las serpientes devoran entre otros animales, a los roedores y aves que habitan estas regiones, manteniendo así la estabilidad numérica de las poblaciones de sus presas. (9)(13)

Cuando el hombre empezó a vivir sedentariamente y a cultivar, alteró los ambientes naturales y propició, sin darse cuenta, el aumento de esas aves y roedores quienes se encontraron de pronto favorecidos por la facilidad de alimentarse con el trigo, maíz, u otros vegetales sembrados. De este modo, el propio hombre creó plagas donde antes no las había; y además de esto, empezó a exterminar, además de muchos otros animales, a las serpientes, lo cuál a redundado en la mayor incidencia y persistencia de las plagas en los campos. (3)(13)

Recomendación: NO MATAR A TODAS LAS SERPIENTES que vemos. Si compartimos con inteligencia el ambiente con ellas, el beneficio será mutuo; nosotros nos liberaremos de plagas desastrosas y ellas podrán sobrevivir. (13)

VII CONCLUSIONES

Este grupo de animales, al igual que otros, se encuentran en peligro de extinción y está se presenta en especies tanto grandes como pequeñas. Por lo que debido a su situación actual, se deben tomar medidas para su protección, preservación y poder darles un uso racional, para conseguir esto, se debe informar a las personas sobre su importancia, hábitos y biología para tratar de disminuir el daño que les está causando el hombre.

Una buena manera de conseguir este objetivo es por medio de la exhibición de organismos y de una manera primordial. Es mejor exhibir especies que pertenezcan a la fauna nacional ya que son con las que podemos tener contacto. Las serpientes tienen una importancia ecológica como cualquier otro ser vivo, ya que tienen un lugar en las cadenas alimenticias, son importantes al tratar de explicar el desarrollo evolutivo de las especies y son puntos clave de esta teoría.

El actual estado del conocimiento sobre las serpientes, nos permite considerarlas como seres interesantes y útiles, que cumplen un papel importante en la economía de la naturaleza.

Ningún hombre tiene derecho de destruir irracionalmente a los animales o a las plantas; por el contrario, debemos aprender a apreciar las variadas manifestaciones de la vida silvestre, y a tratar de vivir respetando la naturaleza y aprovechándola de manera organizada.

La República Mexicana es uno de los países más ricos del mundo en diversidad de especies animales, tal vez más que ninguna otra área de igual tamaño en la tierra. Esto constituye otra buena razón para conocer y conservar mejor nuestra fauna.

VIII LITERATURA CITADA

- 1.- Alvarez del Toro, F.: Los Reptiles de Chiapas. colección de libros de Chiapas, serie especial 3a. edición. Instituto de Historia Natural. Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México. 1982.
- 2.- Buehler, W., Buckley, E.: Venomous Animals and their Venoms. volumen II. Academic Press. New York. 1971.
- 3.- Campbell, A.J., Lamar, W.W.: The Venomous Reptiles of Latin America. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Ithaca and London. 1989.
- 4.- Casas, A.G., Valenzuela, L.G., Ramirez, B.A.: ¿ Como hacer una colección de anfibia y reptiles ? cuadernos 10. Instituto de Biología. UNAM. México. D.F. 1991.
- 5.- Cleveland, P.H. jr., Larry, S.R., Frances, F.H.: Zoología principios integrales. 7a. edición. Interamericana Mc Graw-Hill. México, D.F. 1988.
- 6.- Cooper, E.J., Jackson, F.D.: Diseases of the Reptilia volumen I y II. Academic Press. London. 1981.
- 7.- Department of the Navy Bureau of Medicine and surgery: Poisonous Snakes of the World. a manual for use by U.S. Amphibious forces. United States Government Printing Office. Washington, D.C. 1988.
- 8.- Gutierrez, S.N.: Las Serpientes en el arte Mexico. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1987.

- 9.- Halliday, P.T., Kraig, A.: The Encyclopaedia of Reptiles and Amphibians. Facts on File. New York. 1988.
- 10.- Laboratorios "MYN" S.A.: Tratamiento de la intoxicación por mordedura de Serpientes. Laboratorios "MYN" Literatura exclusiva para Médicos. regs. 37134 - 37133 y 37083 S.S. Ed. 10632/66 México, D.F.
- 11.- Marcus, L.C.: Manual Práctico de Biología y Medicina Veterinaria sobre Reptiles y Anfibia. Ediciones del Narval. México, D.F. 1968.
- 12.- Reichenback, K.H., Elken, E.: Principal Diseases of Lower Vertebrates Diseases of Reptiles. I.F.H. Publications, Inc. U.S. 1965.
- 13.- Sanchez, H.O., Eccardi, A.F.: ¿Que hago si me muerde una serpiente?. Instituto de Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas. San Cristobal de las Casas, Chiapas. México.
- 14.- Selgel, A.R., Collins, T.J., Novak, S.S.: Snakes Ecology and Evolutionary Biology. Mc Gray-Hill Publishing Company. New York. 1987.
- 15.- Bertazzi, T.P.: The World of Amphibians and Reptiles. Gallery Books. New York. 1978.